

revista de agroecología



LEISA

octubre 2010 - volumen 26 número 3



**Agua
ecosistemas y agricultura**

LEISA revista de agroecología

octubre 2010 - volumen 26 n° 3

Una publicación trimestral de la **Asociación Ecológica, Tecnología y Cultura en los Andes**, en convenio con la Fundación ILEIA

Direcciones

Asociación ETC Andes

Apartado Postal 18-0745. Lima 18, Perú
Teléfono: +51 1 4415541, Fax: +51 1 4225769
www.etcandes.com.pe

Fundación ILEIA

PO Box 2067, 3800 CB Amersfoort, Países Bajos
Teléfono: +31 33 4673870, Fax: +31 33 4632410
www.leisa.info

Suscripciones a LEISA revista de agroecología

- por correo postal: **A.P. 18-0745, Lima 18, Perú**
- por internet: www.latinamerica.leisa.info

Equipo editorial de LEISA-América Latina

Teresa Gianella, Teobaldo Pinzás, Roberto Ugás

Editor invitado

Jan Hendriks

Página web de LEISA-América Latina

Rafael Nova

Apoyo documental

Doris Romero

Diseño y diagramación

Gaby Matsumoto

Suscripciones

Cecilia Jurado

Fotos de portada

Instituto Cuencas

'Paisaje con microrreservorio. San Marcos, Cajamarca'

Impresión

Amauta Impresiones Comerciales
Empresa Editora El Comercio S.A.
Jr. Juan del Mar y Bernedo 1298, Chacra Ríos Sur
Lima 1, Perú

Financiamiento

La edición de **LEISA revista de agroecología 26-3** ha sido posible gracias al apoyo de DGIS, Países Bajos

Los editores han sido muy cuidadosos en editar rigurosamente los artículos incluidos en la revista. Sin embargo, las ideas y opiniones contenidas en dichos artículos son de entera responsabilidad de los autores.

Invitamos a los lectores a que hagan circular los artículos de la revista. Si es necesaria la reproducción total o parcial de algunos de estos artículos, no olviden mencionar como fuente a **LEISA revista de agroecología** y enviarnos una copia de la publicación en la que han sido reproducidos.

ISSN: 1729-7419

Biblioteca Nacional del Perú

Depósito Legal: 2000-2944

Tiraje: 13.000 ejemplares

LEISA revista de agroecología trata de las opciones técnicas que se abren para los agricultores que buscan mejorar su productividad e ingresos. La agricultura sostenible y de bajos insumos externos o agricultura ecológica propicia el uso óptimo de los recursos locales y de los procesos naturales, y si fuere necesario, el uso eficiente de insumos externos.

contenido

LEISA 26-3

- 4 **Editorial**
- 6 **Ajustes en el manejo del agua, con frecuencia una necesidad**
Coen Reijntjes
- 7 **Corrientes de agua y de cambio en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua**
Cornelis Prins, Néstor Castellón
- 12 **Conservar o producir: dilemas del uso del agua en los *gerais* sanfranciscanos**
Eduardo Magalhães Ribeiro, Flávia Maria Galizoni, Alini Bicalho Noronha, Ricardo Pereira Reis, Rafael Eduardo Chiodi
- 16 **Entrevistas. Conferencia Mundial sobre el Cambio Climático y los derechos de la Madre Tierra**
- 20 **El caso del agua que sube: monitoreo participativo del agua en sistemas agroecológicos de producción**
Lucas Teixeira Ferrari, Joana Junqueira, Irene Maria Cardoso Carneiro, Lucas Machado Pontes, Adriellem Lidia Marta Soares da Silva, Eduardo de Sá Mendonça
- 24 **Propuestas para el manejo del agua en zonas de ladera**
Antenor Floríndez Díaz, Mirella Gallardo Marticorena
- 28 **Avances en cosecha, conservación y aprovechamiento de agua y humedad**
Gabino López Vargas, Mario Ardón Mejía
- 30 **Alternativas sostenibles para el manejo del agua en el Albergue Azul**
Cecilia Rivas Aristizábal
- 32 **La función de la biodiversidad para la existencia de agua en el ecosistema y en el agroecosistema**
Dora Velásquez
- 36 **Entrevista a Eduardo Gudynas**
- 38 **Fuentes**
- 40 **Trabajando en red**

FE DE ERRATA En LEISA 26-2 julio 2010, el cuadro que aparece en el artículo: Programa de Apoyo a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas Amigables con la Biodiversidad (página 26, Oscar Murga), consigna datos errados en la segunda columna (Plazo Máximo). Este cuadro que aparece a continuación tiene la información correcta:

Destinos	Plazo máximo	Periodo de gracia	Periodicidad de pagos
Preinversión y asistencia técnica	Hasta 2 años	No aplica	Mensual, trimestral o semestral
Capital de trabajo	Hasta 3 años	Hasta 6 meses	
Inversión en activo fijo (infraestructura productiva, establecimiento de plantaciones, etc.)	Hasta 10 años	Hasta 24 meses	

En la versión PDF de LEISA 26-2 (julio 2010) que se encuentra en nuestra página web www.latinamerica.leisa.info, la información del cuadro de la página 26 es correcta.

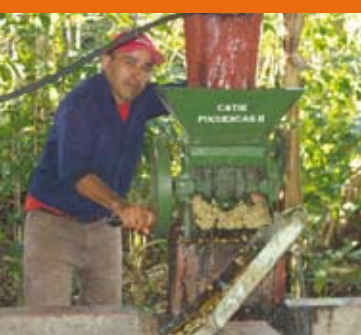
estimados lectores

En 2003, LEISA 19-2 trató el tema del agua. Ahora, lo hace nuevamente, pero en un contexto diferente donde este recurso natural, del cual depende la vida y la producción de alimentos, es escaso y su sostenibilidad se ve amenazada por la deforestación y la expansión urbana, así como por la falta de enfoques integrales como el manejo de cuencas y porque las políticas de inversión –pública y privada– privilegian los cultivos industriales o la actividad extractiva.

Para este número, hemos contado con el valioso aporte de Jan Hendriks en calidad de editor invitado. Jan es un ingeniero con larga experiencia de riego en los países de América Latina y, en especial, en la subregión andina.

Tal como lo esperabamos, hemos recibido más colaboraciones de artículos que para LEISA 26-2, quizá porque el tema del presente número está más vinculado a lo agrícola, o porque al hacer el cambio de servicio de distribución postal, la revista ha llegado con mayor efectividad a sus lectores-suscriptores, y entonces al recibir la convocatoria, se han animado a escribir. Sin embargo, no hemos podido resolver la edición en solo dos meses pues los artículos que recibimos para este número estaban aún ‘muy en borrador’ y las imágenes no tenían la calidad necesaria para ser impresas. Debido a esto último, reiteramos a aquellos lectores que se animan a contribuir con artículos, que respeten las fechas límites y, especialmente, que consideren indicar dónde desean que se ubiquen sus fotografías u otras imágenes (gráficos, cuadros, dibujos, etc.), poniendo la respectiva leyenda (no hay necesidad que incluyan estas imágenes en el texto del artículo). Reiteramos, una vez más, que toda imagen ha de ser enviada vía correo electrónico como archivo JPEG; en caso que un autor no tenga acceso a correo electrónico, puede enviar sus contribución e imágenes vía correo postal a nuestra dirección impresa en la retira de la carátula.

Los editores



7 Corrientes de agua y de cambio en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua

Cornelis Prins, Néstor Castellón

La gestión de la subcuenca de Jucuapa, ubicada en la parte rural del territorio de Matagalpa, en Nicaragua, ha sido una de las acciones del programa Innovación, Aprendizaje, Comunicación y Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas (FOCUENCAS), desarrollado por el CATIE (2004-2010). Esta experiencia se enfoca en la gestión y conservación del agua potable, tomando en cuenta que los capitales humano y social son la clave por ser elementos estratégicos para aprovechar mejor los demás capitales (natural, productivo, físico y, en menor medida, financiero). Es por la capacidad de gestión local generada que Jucuapa se ha vuelto una referencia para las instituciones de desarrollo y la población en otras subcuencas de la zona. Lo valioso es que esta experiencia generada en un espacio tan pequeño como Jucuapa, da pistas y pautas para una intervención en un territorio mucho más grande y complejo.

12 Conservar o producir: dilemas del uso del agua en los *gerais* sanfranciscanos

Eduardo Magalhães Ribeiro, Flávia Maria Galizoni, Alini Bicalho Noronha, Ricardo Pereira Reis, Rafael Eduardo Chiodi

La región de Sao Francisco ubicada en la sabana de Brasil central, se caracterizó por un régimen agrario peculiar, donde los agricultores utilizaban los recursos de las áreas de bosque seco y de los pantanos y producían en abundancia, incluso en años de lluvias escasas. Con la llegada de la revolución verde, se produjeron diversos problemas sociales y ambientales que fueron la causa del descenso de la producción de los agricultores y de la reducción del abastecimiento de agua que ahora marca esta región. Ante esta situación, los agricultores decidieron organizarse y asociarse con el objetivo de conservar los recursos hídricos de la zona. En casi 10 años de actividades, la trayectoria de este grupo de agricultores ha demostrado que compatibilizar producción y conservación no es una tarea fácil. Se presentan dificultades internas y actualmente el gran reto de estos agricultores es la gestión de los recursos hídricos y fortalecer su organización.

24 Propuestas para el manejo del agua en zonas de ladera

Antenor Floríndez Díaz, Mirella Gallardo Marticorena

La experiencia aborda la cosecha de agua en microrreservorios de localización predial, como último eslabón en la propuesta de manejo del agua en zonas de ladera. Gracias a una iniciativa entre el Instituto Cuencas y los municipios distritales y provinciales de Cajamarca (Perú), se instalaron sistemas de riego predial regulado por microrreservorios con el fin de lograr una mayor diversificación e intensificación de cultivos en beneficio de las familias campesinas. Esta propuesta de manejo de agua en laderas, con reservorios de tamaño variable a lo largo y ancho de una cuenca, responde a las particularidades del territorio y a las distintas características de las demandas de agua.

Agua, ecosistemas y agricultura

El agua es vida, pero es un recurso escaso que está distribuido desigualmente. Solamente el 3% del agua en el planeta Tierra es dulce: 2% en estado de hielo y 1% en estado líquido. El crecimiento poblacional y de las actividades económicas demandan cada vez más agua de buena calidad, pero su disponibilidad se ve amenazada –y reducida– por múltiples fuentes de contaminación. A esto se agregan los efectos de la variabilidad climática y el cambio climático, los cuales inciden de manera notable en los ciclos hidrológicos, en la distribución territorial, en la distribución temporal y, por ende, en el acceso oportuno al recurso. En muchos lugares del mundo la competencia por el agua se ha convertido en un problema eminente, ya sea entre usuarios, entre sectores de uso, entre territorios locales o entre países.

La agricultura –fuente de nuestra alimentación– es el principal consumidor de agua dulce captada por el ser humano: mundialmente, el 70% del agua dulce es utilizada para fines de riego en extensas áreas de cultivo. Los agricultores no pueden existir y aún menos producir, si no cuentan con una fuente segura de agua. Sin embargo, muchos de ellos tienen que compartir –y competir por– el escaso recurso hídrico, en un contexto de cada vez mayor crecimiento demográfico, urbanización, industrialización y explotación de recursos naturales; y, a la vez, defenderse ante otros factores que generan vulnerabilidad e inseguridad hídrica, como la deforestación, la afectación de fuentes y áreas de captación y el cambio climático.

Para millones de agricultores que no tienen suficiente acceso al riego, la distribución desigual del agua significa rendimientos muy bajos en sus cultivos y, por lo tanto, menos ingresos y merma en su calidad de vida. ¿Cómo se están preparando los agricultores de pequeña escala o campesinos y las instituciones que los apoyan para hacer frente a esta situación? ¿Se puede ser más eficiente? Estas son algunas de las preguntas que planteamos a los autores y entrevistados que colaboraron con la presente edición LEISA 26-3.

El agua cumple funciones ambientales, sociales, culturales, productivas, económicas y, por qué no decirlo, políticas y de poder. En este número de LEISA se abordarán sobre todo aspectos relacionados con las funciones ecosistémicas del agua, así como los efectos positivos que tiene un buen manejo de esta sobre la biodiversidad, para la producción agrícola y para la sociedad en general. La preservación y el robustecimiento de los ecosistemas redundan en la presencia y disponibilidad de reservas de agua, superficialmente y en el suelo. Esto a su vez constituye una de las condiciones pri-

mordiales para mantener o inclusive incrementar la biodiversidad, benéfica para los ecosistemas. Se trata entonces de un círculo virtuoso de mucha importancia para la seguridad hídrica, no solamente de cara a la naturaleza, sino para los productores agrarios y otros sectores de uso. Definitivamente, el ser humano y la sociedad tienen en sus manos las opciones de potenciar o destruir este círculo virtuoso, cuyo elemento articulador es el agua.

En lo técnico existe un amplio margen para mejorar las prácticas de manejo del agua en la superficie del terreno, en el suelo y con respecto a los acuíferos. Estas prácticas deben de estimularse en distintas escalas territoriales, en sus distintos grados de complejidad: al nivel individual del agricultor, al nivel de un sistema de riego, al nivel de una (micro) cuenca hidrográfica. El artículo introductorio aportado por Coen Reijntjes nos presenta un panorama global al respecto de las opciones técnicas en el manejo de sistemas de agua, a la vez de dejarnos un interrogante clave: ¿hasta qué punto estas opciones tecnológicas de manejo están al alcance de los pequeños agricultores, bajo consideraciones de equidad y sostenibilidad?

Una buena gestión del agua, tanto de la oferta en las fuentes y cauces como en el ordenamiento de la demanda por parte de los usuarios, requiere de una visión territorial y, más aún, una acertada gestión territorial. Por ejemplo, la protección de fuentes en áreas de cabecera de una (micro) cuenca no se alcanza con medidas puntuales al nivel individual, sino con el involucramiento de todos los actores que habitan en la zona. Esta perspectiva territorial de manejo no es posible alcanzarla si los distintos ocupantes y usuarios del territorio no desarrollan mecanismos colectivos de manejo. Que esto no solamente se logra por el imperio de la ley, sino que una acertada dinámica de organización social constituye una condición básica para un manejo territorial coherente y por ende exitoso, es lo que demuestran la colaboración de Cornelis Prins y Néstor Castellón en una experiencia en Nicaragua, así como el artículo de Eduardo Magalhães Ribeiro, Flávia Maria Galizoni, Alini Bicalho Noronha, Ricardo Pereira Reis y Rafael Eduardo Chiodi al contarnos sobre la historia de degradación de una *gerais* en Brasil y el esfuerzo colectivo de recuperación ecosistémica y agroproductiva en dicha zona.

El aporte de Lucas Teixeira, igualmente respecto a una experiencia en Brasil, muestra que la agricultura agroecológica, aplicada a escala y en acuerdo entre múltiples productores, puede constituirse como una buena estrategia para la recuperación y conservación del agua, tanto en la chacra como

en las áreas y fuentes de reserva de agua. También, nos indica cómo el monitoreo participativo del agua puede servir como instrumento de aprendizaje, en refuerzo de dicha estrategia.

Asegurar una mejor seguridad hídrica para pequeños agricultores va más allá de la construcción de alguna obra puntual. Requiere intervenir en los distintos elementos sistémicos, desde la 'cosecha de aguas', su captación, conducción y almacenamiento, la incorporación de nueva tecnología en el riego y en las prácticas agroecológicas, así como en los aspectos económicos, de empleo y de mercado, todo ello en relación con el bienestar familiar. Sin este último, no tendría sentido ni sería sostenible el incremento de la seguridad hídrica. Esta necesidad de considerar la cosecha de agua en su íntima relación con el sistema agroproductivo familiar (y con proyección de gestión territorial) se visualiza en el aporte que hacen Antenor Floríndez y Mirella Gallardo respecto a una experiencia exitosa de sistemas de riego predial regulados por

microrreservorios en la zona de Cajamarca, Perú. De paso, pero no menos importante, señalan cómo la mayor seguridad hídrica incide positivamente en un saludable incremento de la biodiversidad productiva al nivel de la parcela.

Finalmente, encontrarán en este número de la revista las palabras directas de productores agrarios y de algunos investigadores reunidos en la cita internacional sobre cambio climático que tuvo lugar en Cochabamba, Bolivia, en abril de 2010. Los impactos del cambio climático tienen una repercusión directa sobre la agricultura, en especial sobre el ciclo hidrológico y la disponibilidad de agua para los cultivos, ya sea por su escasez o exceso, y es por eso que consideramos de interés el punto de vista de los productores sobre el cambio climático. También en nuestra sección Pautas para políticas (página 36) hemos incluido la entrevista a Eduardo Gudynes, sobre las perspectivas de las acciones políticas en América Latina ante el cambio climático. ■

convocatoria

marzo 2011, volumen 27 número 1

Una nueva generación de agricultores: la juventud campesina

La Asamblea General de la ONU ha proclamado como Año Internacional de la Juventud el periodo de 12 meses que se inició el 12 de agosto de 2010. Después de 25 años desde que se celebrara por primera vez, el mundo ha visto muchos cambios.

¿Cuál es el impacto que tienen estos cambios en los jóvenes de cada una de las familias de agricultores campesinos en todo el mundo? Los jóvenes constituyen el grupo más grande de la población en muchos países de América Latina, y su tamaño sigue en ascenso. ¿Cuál es la capacidad de la agricultura de pequeña escala para proporcionar trabajo, ingresos y medios de vida que ofrezcan una alternativa acorde con las expectativas de la juventud contemporánea? Las últimas décadas han visto una fuerte tendencia de los jóvenes a migrar a los centros urbanos en búsqueda de trabajo, de educación y de otras opciones que ofrece la modernidad. Con mayor número de jóvenes que se trasladan a las ciudades, ¿cuál es el futuro de la agricultura campesina?

El primer número de LEISA revista de agroecología 2011, se enfocará en difundir experiencias promovidas y protagonizadas por jóvenes integrantes de la sociedad rural de América Latina. Estas experiencias permitirán a nuestros lectores identificar cuál es el papel que desempeña esta nueva generación de agricultores en el desarrollo de la sociedad rural, en la preservación de sus recursos naturales y medios de vida y, sobre todo, en cómo incorporan los actuales medios tecnológicos de información en su actividad agrícola y en la comercialización de su producción. Es muy importante también ver cómo se organizan los jóvenes agricultores para hacer frente a los múltiples retos que se les presentan en la esfera económica y política, así como a los cambios del entorno natural, especialmente el vinculado al clima. También nos interesan las perspectivas de los propios jóvenes sobre la agricultura, sobre las dificultades específicas que enfrentan y las medidas que necesitan para resolverlas.

Fecha límite para contribuir con un artículo para LEISA 27-1: 8 de enero de 2011

Escribir a: Teresa Gianella-Estremis, editora

correo-e: leisa-al@etcandes.com.pe

El agua, como la luz del sol, es considerada con frecuencia como fuente de vida. Sin agua suficiente no hay alimentos ni otros productos agrícolas. Es por ello que el manejo del agua cumple una función esencial en la agricultura. Los agricultores han desarrollado muchas maneras de potenciar y garantizar el que sus cultivos y árboles tengan acceso a cantidades adecuadas de agua en el momento necesario. Las principales tecnologías son: la labranza del suelo, el acolchado o *mulching*, la aplicación de fertilizantes orgánicos (para mejorar la infiltración y la conservación del agua de lluvia en el suelo), la cosecha de agua, el riego (para garantizar el suministro de agua a las plantas) y el drenaje (para prevenir el anegamiento). Para lograr esto, la acción oportuna y el manejo de riesgos como la erosión del suelo y el control de su salinidad son, también, aspectos importantes. El manejo del agua tiene efectos en la fertilidad del suelo, pues posibilita la actividad de sus organismos vivos y la disolución de los nutrientes que aprovechan las plantas, y también tiene influencia en sus microclimas interior y exterior (temperatura, humedad) y en la incidencia y persistencia de plagas, enfermedades y malezas. El agua también cumple un rol importante en la intensificación –especialmente mediante el riego– y la diversificación de actividades en la finca como la crianza animal, la piscicultura y el ecoturismo. Además, el manejo del agua que se hace en la misma finca, puede tener efectos fuera de ella, por ejemplo: almacenamiento de agua para las zonas urbanas y prevención ante incrementos repentinos del caudal de los ríos, servicios por los que gobiernos y otras entidades están cada día más dispuestos a pagar. La cosecha del agua de lluvia, los planes de riego y la gestión de cuencas son manejos complejos donde a la organización social le toca cumplir un rol muy importante.

Muchas tecnologías de manejo de agua, tanto las simples (por ejemplo, la labranza del suelo) como las complejas (por ejemplo, el riego), han sido algunas veces utilizadas por los agricultores durante más de mil años, como en el caso de los antiguos sistemas de riego sumamente sofisticados de la India, Egipto o los Andes. Otras tecnologías son relativamente nuevas, por ejemplo, los pozos profundos, la tubería de plástico, el uso de aspersores y el riego por goteo.

El incremento del riego no es siempre sostenible. En realidad, en muchos lugares, la gestión del agua está en problemas; el nivel freático disminuye rápidamente, así como las corrientes subterráneas, debido al bombeo excesivo (generalmente para el riego desde pozos profundos), o a una reducción de la infiltración del agua en el suelo. El cambio global del clima que está causando el derretimiento de glaciares, las sequías y un impacto más severo del fenómeno de “El Niño”, puede ser una causa importante de la reducción de la infiltración del agua, pero no es la única. Esta reducción se debe también a la deforestación, la agricultura industrial y la urbanización expansiva. La pérdida de cubierta vegetal y materia orgánica del suelo está causando que la agricultura se vuelva más sensible a las altas temperaturas y a la sequía. La mayor escorrentía genera flujos extremos y, consecuentemente, mayor erosión del suelo, lo que puede ser causa de inundaciones.

Los riesgos relacionados al clima están en aumento justo cuando es necesario intensificar y garantizar la producción en las tierras áridas. Los pedidos por obras de irrigación y tecnologías modernas para ahorrar agua –tuberías de agua, aspersores y riego por goteo– son una reacción normal. En algunos lugares esto todavía puede ser una opción, pero en muchos otros el nivel de riego ya es insostenible y las tecnologías modernas para el riego son demasiado caras para la mayoría de los agricultores de pequeña escala.

¿Qué opciones alternativas existen para los agricultores de pequeña escala?

Un buen estudio para analizar el sistema actual de manejo del agua en la finca, la cuenca o el territorio, puede ser necesario. ¿Existen aún recursos acuíferos subutilizados, por ejemplo: los estratos de agua subterránea que pueden ser aprovechados por cultivos con raíces más profundas o por los árboles en sistemas de cultivos múltiples, o el agua de escorrentía que puede ser captada como cosecha de agua en microcuencas, detrás de terraplenes, pequeños diques, estanques o en la cuenca hidrográfica completa, o usándola directamente para la producción de cultivos o árboles o para infiltrarla en el suelo, incrementando así la cantidad de agua subterránea disponible para el riego? También cabe preguntarse: ¿existe la posibilidad de prevenir la pérdida de agua, por ejemplo, a través del manejo orgánico del suelo, un deshierbe más intensivo, *mulching*, cortinas vegetales rompe vientos o un mejor revestimiento de los canales de riego? ¿Es posible ahorrar agua produciendo localmente aspersores baratos, riego por goteo o cultivos que consumen menos agua? ¿Son posibles los sistemas de producción alternativos de gran valor para el ahorro de agua como la ‘agricultura de conservación’, el ‘sistema de cultivo intensivo de arroz’ (que también parece funcionar para cultivos bajo riego de sorgo, mijo, trigo y caña de azúcar), la ‘agroforestería análoga o basada en sucesiones’, la producción de frutales o uvas con riego por goteo a pequeña escala combinada con el uso de abonos orgánicos y la lombricultura, la producción integrada de cultivos/árboles/ganado? Por lo general, los sistemas ecológicos están utilizando el agua de manera más eficiente y sus ingresos pueden ser más altos, especialmente porque pueden obtenerse precios más altos por productos orgánicos, de gran valor o de buena calidad.

Todavía hay muchas opciones para que los pequeños agricultores puedan mejorar su gestión del agua, especialmente si trabajan juntos, pero para todas las opciones hay un final. Entonces, lo que se puede hacer para que la agricultura sea más sostenible y equitativa es una historia diferente.

Coen Reijntjes

correo-e: Coen.Reijntjes@planet.nl

Conferencia Mundial sobre el Cambio Climático y los derechos de la Madre Tierra



Enma Ortega (Venezuela)

Yo soy Enma Ortega y soy agricultora y ceramista, pertenezco a la coordinadora Ezequiel Zamora y al Frente Campesino Nacional Simón Bolívar. Hago agricultura en el Estado de Aragua, me dedico a la producción de hortalizas. Creo que la pequeña agricultura sí funciona y que sí es posible abastecer de comida a otros seres humanos. Yo trabajo en una hectárea y media de siembra de hortalizas, pero diversifico, tengo en una hectárea hasta 10 rubros distintos, unos son para la comida de la casa y otros son para tener excedentes; además, combino otras actividades que lógicamente proporcionan ciertas entradas y que mantienen a la familia ocupada...es importante que cada uno en la familia pueda aportar.

En Venezuela se dio el paro petrolero en el 2002 y no hubo desabastecimiento, aun siendo nosotros un país minero y petrolero, porque la agricultura de los pequeños y medianos productores fue significativa para garantizar el

abastecimiento de muchas ciudades, incluyendo la capital. Faltaban productos en todos los anaqueles de los supermercados, sobre todo productos agroindustrializados, pero no faltaron ni hortalizas ni tubérculos, de tal manera que los pequeños productores en ese momento pudimos incidir en la seguridad alimentaria de nuestro país. Está demostrado que los que más aportan siempre han sido los pequeños, solo que la agricultura de los pequeños no está validada ni reconocida, es una agricultura invisible que sale a la luz en momentos de apuro como el que vimos en Venezuela, pero que en la vida diaria no aparece. En el tema de los alimentos, dejar la organización para la distribución y el transporte en manos de otros es permitir que te roben el trabajo. Quien siembra es el que debe recolectar, transformar, transportar y distribuir alimentos, y todo eso requiere de organización.

El mundo avanza hacia donde las organizaciones sociales queremos. Si la sociedad civil no se organiza, no hay cambios; justamente los grandes cambios se deben a las grandes movilizaciones permanentes y,

sobre todo, aquellas donde las mujeres hemos tenido roles de vanguardia. En mi país, Venezuela, las mujeres tenemos un gran papel asumido en los consejos comunales; ahí, las mujeres campesinas hemos incidido en los cambios concretos para la mejora de condiciones de vida de las comunidades que siempre estuvieron desatendidas.



Del 20 al 22 de abril de 2010, en la ciudad de Cochabamba, Bolivia, se realizó la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra. Este importante evento contó con la participación de alrededor de 30.000 mil personas provenientes de más de 100 países, quienes agrupados en 17 grupos de trabajo desarrollaron diversos temas a lo largo de la jornada. LEISA revista de agroecología estuvo presente en el panel 'Bosques, alimentos y agua bajo el cambio climático', del grupo de trabajo Agricultura y Soberanía Alimentaria; y en la presentación del libro "Revolución agroecológica: el movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba", que cuenta entre sus autores a Peter Rosset, reconocido investigador con quien tuvimos la oportunidad de conversar. Alcanzamos extractos de las conversaciones que sostuvimos con algunos de participantes que –consideramos– reflejan algunos de los puntos de vista presentes en la Conferencia. El documento Acuerdo de los Pueblos, resultado del consenso de los participantes y de los grupos de trabajo, se encuentra disponible en el sitio web del evento en la siguiente dirección: <http://cmpcc.org/2010/04/24/acuerdo-de-los-pueblos/>



Itelbina Mazzioli (Brasil)

Soy Itelbina Mazzioli, del movimiento Sin Tierra de Brasil, y miembro de Vía Campesina Internacional.

Como Vía Campesina, nosotros hemos discutido sobre el cambio climático y pensamos que la causa central está en el modelo capitalista, en el modelo de producción y de consumo. Por eso, hemos dicho que nuestra lucha tiene que ser para cambiar el sistema; que la reforma agraria, que la soberanía alimentaria y que la agricultura campesina son salidas a esta perspectiva capitalista; necesitamos que los pueblos tengan acceso a la tierra, el agua, las semillas, y que trabajen desde otra perspectiva de desarrollo económico, político y social, una perspectiva de respeto y de inclusión.

De la experiencia que tenemos de Brasil, los datos dicen que es la agricultura campesina pequeña y mediana la que abastece el 70% de los alimentos que consume toda la población brasileña. Entonces, es mentira cuando se dice que la agricultura campesina no tiene la capacidad de producir la cantidad de alimentos suficientes para toda la gente, para acabar

con el hambre en el mundo, y a raíz de esa mentira se promueven los monocultivos. En la práctica se prueba que la agricultura campesina, dentro de su calidad y diversidad, puede producir alimentos suficientes. Lo que han hecho el agronegocio y las transnacionales es transformar los alimentos en mercancía solamente para incrementar cada vez más sus ganancias. Nosotros decimos no a este modelo y decimos sí a la producción de alimentos que sale de la agricultura campesina, de la agricultura agroecológica, de este otro modelo para producir alimentos.

Ingrid Spiller (México)

Mi nombre es Ingrid Spiller, yo soy la directora de la Oficina Regional de la Fundación Heinrich Böll para México, Centro América y el Caribe. Con respecto a Bolivia, no puedo decir nada porque yo vivo en México, pero yo creo que lo que realmente es fundamental es cambiar del sistema de agricultura actual a un sistema agroecológico que simplifica y permite producir en armonía con la naturaleza. Yo sé que es un tema muy contradictorio, pero creo que es más importante fortalecer la agricultura local o regional que transportar flores desde África hasta Europa o bananas desde Ecuador hasta Europa, porque eso significa que los países que exportan estos productos tienen que explotar sus recursos naturales. Además, tenemos el gran problema del transporte, que tiene un costo ecológico inútil e innecesario. Y ahí empieza el debate en los países pobres, y se dice que la exportación es la única fuente de ingresos, que ellos solamente pueden sobrevivir si exportan sus productos agrícolas, pero yo creo que si regionalizamos toda la producción o la mayoría de la producción, todos podremos vivir de forma más sana y en concordancia con la naturaleza.



Marcos Santi (Ecuador)

Mi nombre es Marcos Santi y soy presidente de la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador, que abarca las tres regiones en el Ecuador: Costa, Sierra y Amazonía.

Hemos estado en la mesa de la reforma agraria en la que presentamos la propuesta de hacer agricultura desde la visión y cosmovisión indígena, dando los tiempos necesarios de producción en beneficio del hombre y no del capital. En ese sentido, en este evento también se ha dado más énfasis al derecho de la Madre Tierra, al derecho del planeta y al derecho de los pueblos indígenas como tales.

Creo que en todos los países son los pequeños productores los que abastecen a los pueblos o a la urbe, hablemos aquí de Bolivia: seguramente los agricultores son los que dan alimento a la ciudad, pero hay una diferencia grande que se marca en la soberanía alimentaria. En el Ecuador, por ejemplo, los pequeños agricultores dan prioridad a la alimentación interna; si no hubiera pequeños agricultores, Ecuador importaría muchos productos. El problema está en que existe la otra agricultura –a gran escala– que se da en todos los países y que obedece al capital, a la inversión y a la exportación; la agricultura que está compaginada con la producción mecanizada y la ganancia sostenida, para lo cual se tiene que utilizar abono químico y semillas transgénicas que, a la larga, generan el empobrecimiento de las tierras cultivadas y un empobrecimiento de conocimientos frente a las semillas que existían originalmente. Si hablamos de soberanía alimentaria en todos los países en Lati-

noamérica, son suficientes los espacios agrícolas que hay para tener una alimentación equitativa, equilibrada, dando prioridad al conocimiento de los pueblos originarios. Proponemos que la agricultura tiene que volver al campo, a la familia, a los compañeros, que hay que cambiar el monocultivo por lo diverso, cambiar las formas de la agricultura expansiva con agroquímicos para que la agricultura sea pura y fortalezca la salud y la soberanía alimentaria de los países.

La agenda del indígena latinoamericano en este momento es que todo el ciclo de vida se tiene que respetar. Hay que respetar los ciclos de las constelaciones, compaginar con los ciclos de luna llena, de luna tierna, etc.; la sabiduría está ahí, pero lamentablemente este conocimiento no comulga con la ciencia occidental. Hay una gama de saberes y de ciencias de los pueblos originarios latinoamericanos que deben ser catalogados como ciencias de aprendizaje, y que deben enseñarse en nuestras universidades. Ese es un trabajo que en Ecuador ya se ha empezado, hay escuelas que ya tienen profesores, no titulados, pero que saben y que interpretan el cosmos y la agricultura. Por ejemplo, en mi tierra, para sembrar especies nativas, se hacen rituales y se siembra de acuerdo a la luna llena, todo este conocimiento creo que ayudaría a cambiar el sistema actual –impuesto y globalizado– de la agricultura y la influencia cultural excesiva de Occidente.



Peter Rosset

(Uno de los autores del libro “Revolución agroecológica: el movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba”)

Mi nombre es Peter Rosset y he presentado este libro que cuenta y sistematiza la historia de un movimiento de base del campesinado cubano, que en poco más de 10 años ha permitido que más de 100 mil familias transformen sus fincas en fincas agroecológicas. El libro también analiza el cómo y el por qué y reproduce las propias voces de quienes participan en el movimiento. Podemos decir que el argumento central manifiesta que para promover la opción agroecológica a gran escala no hacen falta más técnicas de producción –porque maneras agroecológicas de producir hay muchas–, sino que generalmente lo que impide el avance de la agroecología es la falta de una buena metodología social. La experiencia cubana dinamiza el protagonismo de la familia campesina, que permite que ellos sean los innovadores, los transmisores de información de manejo horizontal, y evidencia que esa la manera más efectiva de masificar la agroecología. Es básicamente la experiencia de un movimiento social, un movimiento agroecológico, dentro de una organización campesina.

El cambio climático da muchos problemas en la agricultura: hay inundaciones, hay sequías durante épocas lluviosas, hay cambio de fecha de siembra, zonas húmedas convertidas en zonas áridas. Frente a eso, la agricultura industrial de monocultivo no sirve, es un solo cultivo en una gran área con un solo método, y cuando cambian las condiciones generalmente se pierde todo. En cambio, una agricultura en pequeña escala con lógica campesina es flexible, se adapta rápidamente a los cambios. Cuando hay exceso de humedad, se construyen diferentes tipos de canales o se usan otros métodos para manejar el flujo del agua, se provee del suelo, se usan las terrazas, etc., mientras que cuando hay insuficiencia de agua, se usan los métodos agroecológicos de conservación y de captura de agua, como mantener cubierto el suelo para que el agua no se evapore por el sol. En resumen, la agricultura en pequeña escala ofrece alternativas frente al cambio climático que la agricultura industrial jamás va a poder ofrecer.

Lo que plantean Vía Campesina y las organizaciones campesinas es que hay que recuperar el conocimiento, hay que revalorizar nuestros saberes ancestrales, nuestro conocimiento como campesinos y también nuestra capacidad de generar nuevos conocimientos en un mundo cambiante. Si las organizaciones civiles y las organizaciones campesinas no toman cartas en los asuntos importantes, como los acuerdos del cambio climático, estamos perdidos, porque van a decidir en beneficio del gran capital, perjudicando a la Madre Tierra y al pueblo. Esto es algo que la historia nos recuerda. Vía Campesina, como alianza global de organizaciones campesinas, ha hecho posible que los campesinos influyan en las negociaciones sobre el clima. Nosotros pensamos que las falsas soluciones de los malos gobier-

nos y de la empresa privada, como los agrocombustibles o el mercado de créditos de carbono, solo perjudican al clima y a las familias rurales; en cambio, creemos que es la agricultura campesina la que realmente puede enfriar el planeta, como se está demostrado en muchos estudios, y que tenemos



que tomar cartas en el asunto. No podemos esperar que los científicos o los técnicos de la empresa privada del gran capital resuelvan los problemas de un mundo que está cambiando, más bien nosotros tenemos que reapropiarnos del conocimiento, de los saberes tradicionales y, de igual forma, generar saberes nuevos. Sí podemos dialogar, y lo hacemos con el mundo científico occidental, que también ofrece cosas importantes, pero tenemos que hablar de igual a igual: nosotros tenemos conocimientos importantes, ustedes tienen conocimientos importantes, vamos a hacer un intercambio, un diálogo de saberes. Así, de esta manera, procede Vía Campesina.



Lagunetas
Foto: Autores

Corrientes de agua y de cambio en la subcuenca del río Jucuapa, Nicaragua

CORNELIS PRINS, NÉSTOR CASTELLÓN

El gran reto del desarrollo rural es convertir el círculo vicioso de la degradación ambiental, inseguridad alimentaria y pobreza en un círculo virtuoso de conservación y rehabilitación ambiental, producción sostenible y rentable, y reducción de la pobreza. Parece algo utópico. No obstante, da un norte para la acción y es un desafío para el pensamiento estratégico. Las buenas prácticas sirven como señales en el camino hacia esa dirección, pero para ello es necesario que los medios de vida de la población rural sean seguros y que el uso de los capitales natural,

humano, social, físico y financiero, se optimice.

Las alternativas tecnológicas son importantes, aunque su efectividad depende de la presencia y vigencia de otras condiciones que coadyuven al desarrollo de capacidades para la organización, para abordar los conflictos, establecer reglas de juego equitativas y efectivas e incentivos y sanciones.

Los tangibles e intangibles deben ir de la mano, basta observar el sistema de riego de una comunidad andina, donde el estado de los canales y la operación del sistema dependen de la calidad de

organización del comité de regantes y de la vigencia de los acuerdos internos para la repartición del agua y el mantenimiento del sistema. Saber encauzar y resolver conflictos en el seno de una organización de regantes, forma parte de la capacidad e institucionalidad local, endógena. Un aporte importante del capital social en una cuenca, es que permite abordar los conflictos de interés entre los usuarios de agua potable y los productores agropecuarios en las zonas de recarga de las fuentes de agua.

Esta combinación de *hardware* y *software* del desarrollo rural va a ser aún



Pulpa de café
Foto: Autores

más importante en la medida que, por efectos del cambio climático, se agraven las vulnerabilidades ya existentes. Para la adaptación es necesario fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y la organización social. El caso que analizamos en este artículo se enfoca mayormente en la gestión y conservación del agua potable, aunque hay conexiones claras con la gestión y manejo de los recursos naturales para fines productivos.

En América Central, en comparación con los países andinos y México, hay poca cultura e historia de riego y la gestión de cuencas se orienta principalmente a la conservación del agua potable, persistiendo una contradicción entre la conservación del agua potable y el modo de producción agropecuaria. El reto es cómo conciliar la conservación del agua potable y el modo de producción agropecuaria.

El contexto de FOCUENCAS II

La subcuenca de Jucuapa es uno de los cuatro espacios de laboratorio y aprendizaje en los que opera el programa de CATIE: FOCUENCAS II, apoyado por la cooperación sueca (dos subcuencas están en Nicaragua y dos en Honduras).

El nombre del programa: 'Innovación, Aprendizaje, Comunicación y Cogestión Adaptativa de Cuencas Hidrográficas' parece algo rimbombante, pero sus frutos son la evidencia de que fue bastante bien pensado. Al inicio, los costos de transacción para crear y hacer funcionar los comités de cuenca fueron altos, se tenía que encontrar el camino para lograr el cambio deseado: una cuenca bien conservada o rehabilitada para la salud de los ecosistemas y el sustento económico de su población. La bondad y viabilidad de la cogestión (planificación conjunta) por la variedad de actores que operan en una cuenca,

mediante un comité de cuenca, fue plenamente validado por sus resultados, y los actores locales la adoptaron hasta en su vocabulario. El adjetivo 'adaptativa' se refiere a dos cosas: 1) la adaptación del accionar a las condiciones particulares de cada subcuenca; 2) el oportuno reajuste de las acciones y de la metodología según lo que se aprende sobre la marcha al reflexionar regularmente.

Corresponde a esta concepción el enfoque de manejo adaptativo y la acción-investigación: poner a prueba, mediante la acción e hipótesis de trabajo, nuevas ideas, estrategias e instrumentos. Este enfoque se expresa también en la noción de subcuenca de laboratorio y aprendizaje: probar nuevas ideas a escala limitada y con los aprendizajes generados replicar las experiencias en otros espacios e incidir en las políticas del gobierno local o nacional. La réplica ha de ser una adaptación analítica y creativa en otros espacios semejantes, aunque con rasgos particulares, pero jamás debe ser una fotocopia.

El programa inició su actividad a finales de 2004 y terminará al finalizar 2010. El caso analizado en este artículo debe entenderse dentro de esta filosofía programática.

El contexto geográfico de Jucuapa

La subcuenca del río Jucuapa tiene 4.057 hectáreas y 4.300 habitantes asentados en nueve comunidades. Pertenecen a la parte rural del territorio de Matagalpa, tercera ciudad de Nicaragua. El río Jucuapa, es un afluente del Río Grande.

La actividad agrícola es el principal medio de vida de las familias. El tamaño de las fincas oscila entre 0,7 y 3 hec-

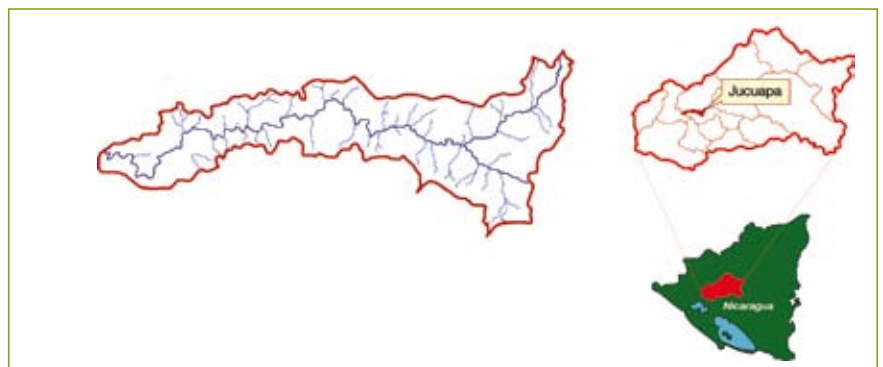


Figura 1. Mapa de ubicación de la subcuenca del río Jucuapa, en el departamento de Matagalpa, Nicaragua

táreas. Los rubros productivos varían según los pisos ecológicos, en la parte alta predomina el cultivo de café, en la parte media el del café, granos básicos y hortalizas, así como algo de ganadería. En la parte baja se producen granos básicos. El calendario agrícola se rige por el clima: el periodo lluvioso se extiende de junio hasta noviembre y la época de verano de enero hasta mayo. La agricultura es mayormente de secano.

La limitada magnitud del espacio y población de esta subcuenca indica que la importancia del caso no está en su tamaño; además, Jucuapa es de menor categoría que otras subcuencas que abastecen a la ciudad de Matagalpa con agua potable. El agua producida en Jucuapa la consumen sus mismos pobladores, bastante pobres por cierto, y no cabe cobrarles por el servicio ambiental hídrico. La protección del agua y de sus zonas de recarga debía asegurarse con otros incentivos e instrumentos.

Es por la capacidad de gestión local generada que Jucuapa se ha vuelto una referencia para la población e instituciones de desarrollo en otras subcuencas de la zona.

Estrategia e instrumentos aplicados FOCUENCAS, en convenio con el gobierno local de Matagalpa e INTA (agencia estatal de asistencia técnica en Nicaragua), incentivó hace seis años la formación del Comité de Cuenca de Jucuapa, compuesto por representantes de la municipalidad, ministerios, ONGs y de las organizaciones de base.

El funcionamiento del Comité no fue nada fácil al inicio, ya que era una instancia novedosa cuya bondad y utilidad estaban aún por demostrarse y obtener legitimidad. La decisión de descentralizar la gestión del Comité, mediante la formación y revitalización de Comités de Cuenca Locales (CLC) y la rotación de las reuniones del Comité Ejecutivo de Cuenca (CEC) en las diversas comunidades de Jucuapa, ha sido un importante hito en el proceso de la gestión y manejo de la cuenca. De este modo, empezó a circular la información entre los diversos CLC y comunidades de los pisos alto, medio y bajo de la cuenca. La fluida comunicación y el compartir la información sobre la situación de todas las comu-

nidades y pisos ecológicos, permitió el desarrollo de un interés mutuo entre los de arriba y los de abajo, generándose una visión conjunta de la cuenca. La pirámide de la cogestión logró tener una base sólida.

La organización de las comunidades y su articulación con las instituciones de desarrollo, hizo posible una mejor relación con las entidades del gobierno, y que estas mejorasen su empeño y efectividad en Jucuapa. El plan de intervención concertada –llamado plan de cogestión– se hizo más operacional mediante los planes anuales de acción local. Las acciones priorizadas en los POAs se llevaron a cabo con ayuda del Fondo Ambiental del programa. Formando y acompañando a los CLC se generó la capacidad necesaria para un uso adecuado de los fondos. Las decisiones se tomaron con el apoyo de tesis estudiantiles del CATIE, lo que cambió la actitud general hacia el valor de las investigaciones. En un principio reinaba un temperamento de ¿cuándo llega la plata?, y ¿para qué tantas tesis? ¡Manos a la obra!

Mirando retrospectivamente, se aprecia cómo las diferentes partes –al igual que las piezas de un rompecabeza– empezaron a engranarse, de manera tal que aparece una imagen nítida del conjunto. Al principio del proceso, esta imagen era borrosa para los actores lo-

cales y también para los facilitadores del programa. De hecho, había muchas incógnitas por aclarar.

Acciones, procesos, resultados y aprendizajes

Un renglón de actividad importante e instructivo ha sido la producción y transformación ecológica del café por las 150 familias que lo cultivan en la subcuenca.

En América Central, a las instalaciones donde se procesa la transformación del café en grano se les llama ‘beneficios’. Esto se hace a gran escala o de modo artesanal. Muchos de estos beneficios ‘húmedos’ son muy rústicos y se ubican cerca del río, contaminando sus aguas. Con el apoyo del Fondo Ambiental se construyeron 21 pequeños beneficios ecológicos ‘húmedos’.

En torno de cada beneficio se organizan unos siete productores. Gracias a esta innovación, en tiempo de cosecha ya no se contamina el río con desechos del café (pulpa y agua miel) que ahora se usan para abono, lo que reduce los costos de producción. La investigación participativa en Manejo Integrado de Plagas (MIP), acompañada por investigadores del CATIE, mejoró el manejo y salud del cafetal.

En las fincas, el agua de lluvia se ha cosechado y almacenado en decenas de lagunetas con el fin principal de re-



Lagunetas

Foto: Autores

tener el agua en el suelo y mantener la capa freática para la conservación de las fuentes de agua potable. Estas lagunetas también se usan como abrevaderos y para el microrriego de hortalizas, mitigando así los riesgos climáticos y agregando valor a los recursos productivos.

Un frente central de acción y cambio inducido ha sido la reactivación de los Comités de Agua Potable (CAP) y la rehabilitación de los sistemas de agua potable dañados. Actualmente se mantienen bien los sistemas rehabilitados y se cobran tarifas modestas, pero suficientes para pagar los costos recurrentes. Los CAP rinden cuentas y han adquirido habilidades básicas de contabilidad. Hay un nuevo liderazgo, pues los CAP han ampliado su visión y ahora no solo se trata de asegurar la entrega del agua, sino también las condiciones para su reproducción y el mantenimiento de su calidad potable. Los CAP cooperan con los promotores locales o del Ministerio de Salud y el CLC, que aglutina a varias organizaciones de base. De este modo, se ha creado una pequeña masa crítica local para proteger las fuentes de agua y vigilar su calidad.

Esto se complementa con otro frente de acción estratégica: la delimitación de las zonas de recarga hídrica de las fuentes de agua en las comunidades y el estímulo de prácticas de cultivo amigables, así como el establecimiento de sistemas agroforestales. En forma participativa y con la ayuda de una tesis estudiantil, los pobladores definieron los límites de recarga hídrica de sus fuentes. La ayuda del Fondo Ambiental ha permitido la asistencia técnica a los productores para prácticas de cultivo más amigables con el medio natural e inclusive más rentables. Estos acuerdos se han plasmado en un contrato grupal y los de las comunidades han sido avalados mediante una ordenanza municipal. En las figuras 2 y 3 se muestra la visión que subyace a este proceso y la secuencia de los pasos dados.

Una palabra clave e ingrediente principal en todo este proceso de organización y gestión local, es ‘arreglo’: los acuerdos y reglas de juego promovidos a la par de la organización. Así, el apoyo a un proyecto solicitado al

aunque factibles por contar con el respaldo de toda la comunidad y, también, porque se pudo convencer a los dueños de que estos cambios no afectaban la productividad y rentabilidad de su propiedad, sino que las mejoraban. En lenguaje coloquial se combinaba ‘la zanahoria y el palo’. En idioma científico se está promoviendo una nueva institucionalidad y gobernabilidad, sin la cual la gestión y manejo de cuenca y el desarrollo rural rápidamente topan techo.

Vale mencionar la creciente incursión de las mujeres y los jóvenes, tanto en las actividades mencionadas como en la dirigencia de las organizaciones de base, proceso empujado por sus propias aspiraciones y también facilitado por el Comité Central y FOCUENCAS. En el CEC ha aumentado la participación de jóvenes mujeres como líderes, formadas en los CLC.

La alternancia entre acción y reflexión ayudó a encontrar el camino y efectivizar acciones y metodologías. Lo valioso es que los mismos actores locales se han hecho muy curiosos y reflexivos. Ya no consideran la investigación y reflexión como tiempo perdido, sino como una buena inversión de tiempo para mejorar su toma de decisiones

y aprovechar mejor sus recursos. Para esto, de vez en cuando, se hace un alto en el camino y se organiza una encerrona para revisar el camino andado y por andar.

La formación de capacidades, la construcción social y la generación de productos tangibles cooperaron entre sí para lograr el impacto deseado dentro de la subcuenca y más allá de ella. Se ha generado un proceso de cambio en cadena.

Escalar la gestión y replicar los aprendizajes

Según la finalidad del programa se prueban nuevas ideas y enfoques para trascender los límites de las subcuencas de aprendizaje y aplicar las leccio-

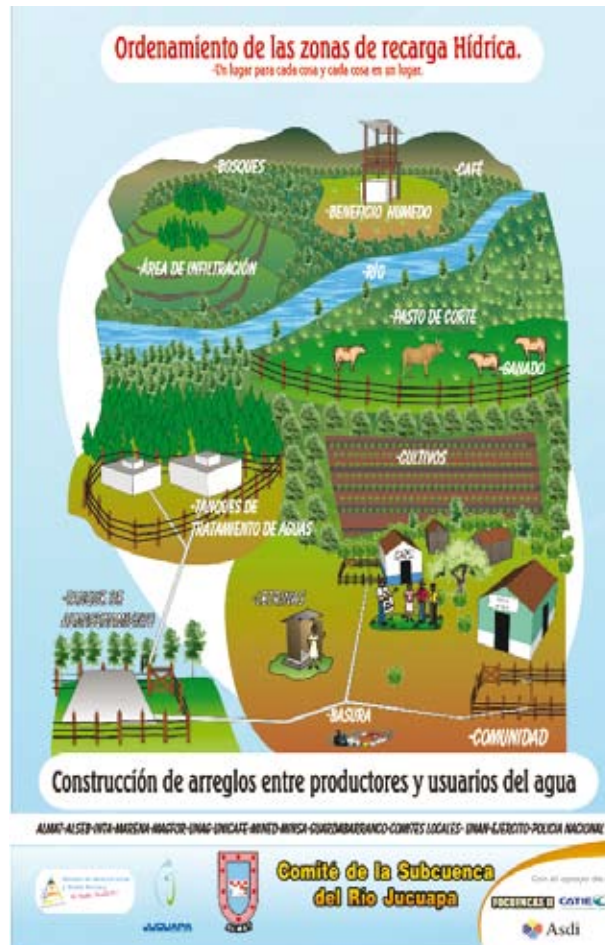


Figura 2. Visión

Fondo Ambiental no es un cheque en blanco: derechos y deberes deben ir juntos. Por ejemplo, los cafetaleros que recibieron ayuda para la construcción de los ‘beneficios’ ecológicos, se comprometieron a aplicar prácticas no contaminantes, crear un capital de trabajo para mantener el sistema y dar una contribución a la formación de los CAP.

Mediante estos arreglos se logran canalizar los conflictos de interés y óptica de manera constructiva; lo más sencillo resultó superar la contradicción entre producción y conservación. Los productores están felices por dejar de contaminar el río y mejorar la calidad de su cafetal y café. La delimitación de las zonas de recarga hídrica y el cambio de uso del suelo fueron algo más difícil,



Figura 3. Secuencia del proceso

nes aprendidas a escala mayor. El escalamiento tuvo mayor significado cuando los frutos del proceso empezaron a ser evidentes.

Actualmente, el comité de cuenca de Jucuapa está convirtiéndose en un comité de cuenca municipal, donde también participan representantes de las otras cinco subcuencas de Matagalpa, incluyendo las dos que tienen una importancia estratégica para el abastecimiento del agua potable de la ciudad.

La facilitación de intercambios entre los pobladores de diferentes subcuencas hace posible esta amplia participación. La experiencia y metodología generadas en este espacio sirven como material de aprendizaje para estimular la capacidad de gestión local a una escala mayor.

Para lograr el escalamiento también hay que fortalecer la capacidad de conducción municipal. La Dirección Ambiental Municipal, que coordina el Comité de Cuenca, ya tiene más claro cómo dirigir la intervención en otros espacios por haber pasado por la Escuela del Comité de Cuenca de Jucuapa. Otro reto es mantener el Fondo Ambiental después de la finalización de

FOCUENCAS. Para este fin, en el presupuesto municipal se ha reservado un rubro ambiental.

La perspectiva de intervención en cuencas es aún de mayor envergadura. Según la nueva Ley de Agua se deben crear Consejos de Cuenca en cada cuenca. Esto quiere decir, en el caso de Matagalpa, que todos los municipios que forman parte del Río Grande de Matagalpa (14 en total) deben ir formando parte de tal Consejo. Esto exige fortalecer las unidades ambientales en los gobiernos municipales.

Vale escalar por peldaños y acumular experiencia para evitar que los consejos de cuenca sean cascarones vacíos, sin base en la realidad y en la comunidad. Esto significa un trabajo paciente y paulatino, aunque con norte claro.

Lo valioso es que una experiencia generada en un espacio tan pequeño como Jucuapa, da pistas y pautas para una intervención en un territorio mucho más grande y complejo.

Resumiendo

Retomando lo planteado en la introducción –la importancia de mejorar los

medios de vida y fortalecer los diversos capitales–, en Jucuapa los indicadores tangibles muestran que la formación del capital humano y social optimiza el desempeño de los otros capitales; para el caso del capital financiero, el Fondo Ambiental sirvió como reactivo estratégico.

Los aprendizajes adquiridos y sistematizados han producido múltiples elementos de juicio que posibilitan una réplica a mayor escala, cuyo proceso está en plena ejecución. Se exploró el camino, se pusieron señales y se dieron pistas para poder manejar la complejidad inherente a la cogestión y manejo de cuenca en un territorio grande. Este proceso de cambio también generó mayor resiliencia ante las consecuencias del cambio climático.

Una metáfora como reflexión final

Tomando prestados unos conceptos de la química y física, el arte es catalizar nuevos procesos, convertir inercia negativa inicial en inercia positiva, y forjar una masa crítica que empuja en la dirección del cambio deseado. Es física y química social. No es fácil aunque tampoco una misión imposible. ■

Cornelis Prins

CATIE, Costa Rica
correo-e: prins@catie.ac.cr

Néstor Castellón

Matagalpa, Nicaragua
correo-e: ncastel@catie.ac.cr

visite la red agriculturas

The AgriCultures Network

www.latinoamerica.leisa.info edición latinoamericana

http://ileia.leisa.info edición internacional

www.agriculturas.leisa.info edición brasileña

www.agridape.leisa.info edición africana occidental

www.india.leisa.info edición india

www.salam.leisa.info edición indonesia

www.china.leisa.info edición china

Conservar o producir:

dilemas del uso del agua en los *gerais* sanfranciscanos

EDUARDO MAGALHÃES RIBEIRO, FLÁVIA MARIA GALIZONI, ALINI BICALHO NORONHA, RICARDO PEREIRA REIS, RAFAEL EDUARDO CHIODI

Modernización

A partir de la década de 1970, empresas, agricultores e invasores se apropiaron de miles de hectáreas de tierra en las sabanas del Brasil central. El movimiento fue liderado por organismos públicos, que veían en esas tierras llanas y pobres una oportunidad de ampliar los agronegocios y crear una nueva base tecnológica para el sector agropecuario brasileño. La ocupación de la “frontera agrícola” de las sabanas –como se dijo en su momento– finalizó en la década de 1980, transformando regiones como el sur de Goiás y el Triángulo Mineiro en las principales productoras de grano, pero al mismo tiempo creó enormes problemas sociales y ambientales en

otras regiones como el oeste de Bahía, el valle de Jequitinhonha, y en los llamados *gerais* –llanuras de suelo arenoso con vegetación arbustiva y muchas veredas o caminos de ganado– de la zona media-alta del río Sao Francisco, en el Estado de Minas Gerais.

Esta parte de Sao Francisco comenzó a ser poblada en el siglo XVIII. Los agricultores, llamados ‘generalistas’ en la región, crearon un régimen agrario peculiar, utilizando los recursos de las áreas de bosque seco, de los pantanos y de los propios *gerais* para producir en abundancia, incluso en años de escasez de lluvias. En los *gerais* la naturaleza era exuberante y el conocimiento adaptado al lugar permitía a los agricultores

plantar en el bosque, en los vaciantes de los ríos y en los pantanos al mismo tiempo que cultivaban frutales y criaban animales en las llanuras. En la región se formó una sociedad capaz de producir casi todo lo que se consumía, logrando durante décadas abastecer a Bahía y al Nordeste con productos transportados en barcos, lo que marcó para siempre la historia del río Sao Francisco. Los científicos que viajaron por el río quedaron impresionados con la cantidad y diversidad de recursos naturales de los *gerais*, y predijeron un futuro espléndido que vendría con el progreso técnico y la inversión. En la década de 1970, el futuro llegó con el financiamiento de la Superintendencia de Desarrollo del

Vereda o camino de ganado cultivado por los agricultores en la región del río Canaletas, Januária, Minas Gerais

Foto: Autores



Nordeste (SUDENE) y el trío veneno / tractor / abono de la revolución verde. Y así comenzó una guerra a los gerais, talándose los bosques para sembrar pastos, hacer carbón vegetal o plantar eucaliptos. Las veredas fueron plantadas y los tocones eliminados.

La reacción de los gerais al progreso no demoró. Las llanuras arenosas son muy susceptibles a la erosión, después de desmatadas, quedaron sin cobertura vegetal y la arena acarreada obstruyó los cursos de agua. Las veredas drenadas produjeron solo durante unos pocos años. Los cursos de agua también fueron drenados para el riego y la crianza de ganado a gran escala en las haciendas de los bosques secos; arroyos, manantiales y senderos desaparecieron.

Las comunidades tradicionales de la región perdieron gran parte de las llanuras, que antes eran utilizadas para el pastoreo y el cultivo en común; estas tierras fueron adquiridas por empresas, expropiadas por organismos públicos o invadidas. Limitados a las tierras bajas y a los pantanos para sus cultivos, los agricultores intensificaron la producción en esas áreas reducidas. Muchos cultivos de los pantanos fueron trasladados a las veredas. La ganadería y la siembra de invierno aceleraron el agotamiento del agua y de los recursos que les habían quedado a los agricultores.

Así, los problemas sociales derivados de la expropiación de tierras —emigración, conflictos de tierras, mano de obra esclava en las fábricas de carbón y el descenso de la producción de los agricultores— se sumaron a los problemas ambientales, en particular al problema de abastecimiento de agua, que hasta ahora marca a la región.

Nuevas restricciones

A finales de la década de 1980 se acabó el entusiasmo con la modernización agrícola. Sin los créditos otorgados por la Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), los costos de producción aumentaron: la reforestación de las llanuras de arena resultó ser un mal negocio y los humedales drenados se secaron e hicieron inviable el cultivo intensivo. Las empresas redujeron sus movimientos, y muchas de ellas abandonaron las llanuras invadidas; sin embargo, otras

mantuvieron inactivas las tierras que habían tomado.

Con recursos naturales muy limitados y orientados básicamente hacia la producción en las veredas, los agricultores tuvieron que hacer frente a nuevas restricciones: las agencias ambientales estatales y federales comenzaron a crear áreas de conservación y a controlar más los espacios de producción. Estas agencias se interesaron por la región debido a una serie de factores: baja densidad demográfica, áreas aún extensas de veredas y llanos, disponibilidad de recursos naturales amenazados, necesidad de abastecer de agua al río Sao Francisco y sus presas río abajo —en esta región se encuentran los manantiales que alimentan algunos de los principales afluentes del río.

El espacio de producción de los colonos de la región, que ya había sido limitado por la confiscación de tierras, fue paralizado por las restricciones a la utilización de los recursos, por la intensificación de la fiscalización y por las unidades de conservación, que formaron un mosaico de parques nacionales y estatales. Así se creó una doble presión sobre las unidades familiares de producción: por un lado, las empresas que permanecieron, activas o desactivadas, controlando grandes áreas de las antiguas llanuras comunes; por otro lado, las unidades de conservación que se expandieron. Los sistemas de producción tradicionales quedaron atrapados entre los senderos y las llanuras.

Río Dos Cochos

Esa era la situación de los agricultores del río Dos Cochos —o el arroyo, como dicen los pobladores del lugar— que es un curso de agua que drena un área de los gerais de 30 km y desemboca en el río Ipueiras, afluente del río Sao Francisco en los municipios de Januária, Cônego Marinho y Bonito en el Estado de Minas Gerais. Se trata de una zona con características ambientales y sociales relativamente homogéneas y que forma parte de la región semiárida, alternando áreas de campos, veredas y sabanas, con fragmentos de bosque seco. A orillas del río Dos Cochos predomina la unidad familiar de producción, organizada en comunidades que en la llanura unen sus áreas de tierras comunales.

Pero en el río Dos Cochos existe algo original: una iniciativa local y autónoma única de conservación de los recursos hídricos y naturales. Cuando el arroyo comenzó a secarse, en la década de 1990, ya no se podía utilizar el agua de regadío para los cultivos de las tierras bajas y la perforación de pozos tubulares se difundió en toda la región.



Encuesta participativa de la comunidad rural Cabeceira dos Cochos

Foto: Autores

Entonces, un grupo de agricultores creó una organización, la ASSUSBAC (Asociación de Usuarios de la Subcuenca del río Dos Cochos), que recibió el apoyo de Caritas Brasil, EMATER-Minas Gerais (Empresa de Asistencia Técnica e Extensión Rural del Estado) y MISEREOR (organización de desarrollo de la iglesia católica de Alemania) movilizándolo a las 300 familias del lugar para revitalizar el arroyo y lograr que el agua vuelva a correr.

En casi 10 años de actividad, la ASSUSBAC ha experimentado muchos caminos. De todas las iniciativas, sin duda, la que mejor habla de la ASSUSBAC es la capacidad de diálogo que supo construir: la organización se capacitó para negociar los intereses de los agricultores, para representarlos



Encuesta participativa de la comunidad rural Cabeceira dos Cochos

en los órganos públicos, para reformular reivindicaciones y demandas. Como dicen los dirigentes de la Asociación, la mayor ganancia fue haber perdido la vergüenza de ser agricultor. La trayectoria de este grupo ha demostrado que no es una tarea fácil lograr que producción y conservación sean compatibles.

El gran reto de estos agricultores es la gestión de los recursos hídricos sin perder la cultura local. Y como necesitan producir, deben adoptar sistemas de producción que conserven el agua y dedicarse a producir bienes que entren en mercados, todavía en formación, para productos de bajo impacto, como la agroextracción o la artesanía. Al parecer, sería suficiente capacitar a los agricultores en sistemas agroforestales, o recolección de frutos, para ganar más que cultivando, o dedicarse a la apicultura para reducir el impacto de la crianza sobre el medio ambiente.

Pero no se trata solo de solucionar un problema técnico de gestión del agua para resolver la contradicción entre producción y conservación. El problema de la gestión forma parte de una maraña que involucra política, cultura y mercados. Y esta historia no se resuelve solamente con innovaciones técnicas en la oferta de agua e innovaciones productivas o apertura de nuevos mercados.

Desafíos

Pese a la reducción del caudal de los ríos, la demanda de agua para consumo humano y producción siguió creciendo, entrando en conflicto con las presiones para conservar y exigiendo un crecimiento de la oferta. Surge así un círculo vicioso: cuando disminuye el agua del río se abre un pozo tubular en el propio cuerpo de agua, o se hace una presa. Con el tiempo se dan otras intervenciones, siempre paliativas, y cuando el pozo tubular se seca, el lugar es abastecido por camiones cisterna o se construyen tanques para almacenar agua de lluvia. Estas técnicas proporcionan la licencia moral para que el arroyo continúe siendo drenado durante los meses en que tiene agua y desmovilizan las iniciativas de conservación propuestas por la ASSUSBAC. Sin embargo, no garantizan el abastecimiento: el consumo de agua per cápita promedio de la población de Brasil es de 136,16 litros/día, pero en el río Dos Cochos es de 31,20 litros por día durante la estación seca, muy cerca de los 30 litros/día observados en África subsahariana.

La cultura material imperante en la región también se convierte a veces en un obstáculo para la conservación. La ganadería entra en conflicto con la unidad de producción, porque las mejores tierras tienen que ser divididas entre las pasturas y los cultivos. También entra en conflicto con la recolección de frutas y especias, porque las pasturas nativas son establecidas en áreas productoras de pequi (*Caryocar brasiliense*), cagaíta (*Eugenia dysenterica* DC.), tigre (*Tigridia pavonea*), coco (*Cocos nucifera*) y hasta el buriti o aguaje (*Mauritia flexuosa*) y demandan una gran cantidad de agua, disputándose la con actividades intensivas en su consumo, como la horticultura y la industrialización doméstica de productos agrícolas. Entra en conflicto también incluso con la conservación, ya que se aloja en las llanuras, áreas de recarga de los manantiales.

La ganadería está profundamente arraigada en el río Dos Cochos, es barata y sus productos se comercializan con facilidad. Y como algunas empresas se fueron o desistieron de reforestar los gerais, parte de los llanos volvieron a transformarse en áreas de pastoreo.

Los beneficios que los agricultores adquieren —procedentes de los programas públicos, de negocios o incluso de la comercialización de productos de la sabana— se transforman en ganado y en más recursos naturales. Y así se crea una situación compleja, porque incluso con la creciente escasez de agua la ganadería se expande.

Existen, por último, dificultades con las propias actividades consideradas sostenibles. Como las limitaciones para la producción agrícola tradicional son grandes, la ASSUSBAC ha insistido en la extracción, en un esfuerzo por combinar las costumbres locales, la gestión de los recursos comunes y las oportunidades en los mercados. La extracción es parte de la cultura material y de alimentación de la población de los gerais, que utiliza derivados del pequi, buriti, de frutos como el cajuzinho (*Anacardium humile*), maracuyá nativo (*Passiflora* spp.), coquito ácido (*Butia capitata*), murici (*Byrsonima verbacifolia*). También, decenas de plantas son usadas con fines medicinales: barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman* Mart), pacari (*Lafoensia pacari* A. St.-Hil), grão-de-galo (*Cordia superba*), cidreira (*Cymbopogon citratus*), romero (*Rosmarinus officinalis*), sucupira (*Pterodon emarginatus*) y jatobá (*Hymenaea courbaril*), entre otras.

Aunque la propuesta de la extracción sostenible parece muy viable, su aplicación no ha sido simple porque existen serias restricciones culturales para la conservación de los productos de la extracción; en la extracción el agricultor vende lo que no sembró, y

Fruta de la pasión o maracuya para la venta en la feria Januária, Minas Gerais Foto: Autores





En el norte de Minas Gerais, el agua se sigue utilizando como vía de transporte

Foto: Autores

eso lo descalifica a sus propios ojos. También, como la extracción en la región se asocia con la escasez, vender estos productos significa asumir socialmente la dificultad para sostener a la familia. Por lo tanto, en lugar de equipos, infraestructura y personal calificado, los directores de la ASSUSBAC se dieron cuenta de que solamente un cambio cultural puede volver viable la extracción. Y eso no es fácil, porque se asocia con el cambio de mentalidad, requiere campañas de valorización de los productos de la extracción, fortalecimiento de la identidad territorial y reconstrucción de la relación de la población con los recursos naturales. Por lo tanto, representa un arduo trabajo de formación de las viejas y nuevas generaciones.

Por otra parte, sigue existiendo el problema de la entrada en los mercados. La feria libre es a veces un buen mercado para canalizar estos productos, pero se satura en la época de cosecha. Existen otras oportunidades: bares, escuelas, industrias, o el Programa de Adquisición de Alimentos del gobierno federal. Las dificultades, en este caso, son la regularidad y la escala, y solo se resolverán cuando la extracción deje de ser un comercio irregular y se convierta en algo en lo que los productores crean. Para esto se requiere un cambio cultural que aún no se ha dado.

Por último, haciendo un balance es posible notar que, a pesar de las muchas dificultades, los agricultores de ASSUSBAC revelaron un camino que, aunque todavía no ha resuelto los problemas de la gestión comunitaria del agua y de los recursos naturales, ha puesto de manifiesto que es posible construir una gestión integrada y participativa. En esta gerencia más que en las otras, las dificultades ganan un protagonismo considerable. Esto se da en parte porque los agricultores no cuentan con los recursos y la estructura de poder y propaganda de las agencias ambientales.

Pero también se debe a la dimensión sutil de la proximidad, y al amor que suelen dedicar los 'generalistas' a las pequeñas aguas de sus veredas y fuentes, que movilizó a la población local y que isisten en verlas siempre transparentes.

Y es a partir de ahí que pueden surgir nuevas experiencias, nuevos conocimientos y nuevas posibilidades. ■

Las investigaciones que originaron este artículo fueron auspiciadas por las instituciones brasileñas: Ministerio de Ciencia e Innovación-CNPq; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais- Fapemig y Cáritas Diocesana de Januária.

Eduardo Magalhães Ribeiro

CNPq

correo-e: eduardomr@pq.cnpq.br

Flávia Maria Galizoni

ICA/UFGM, del NPPJ

Alini Bicalho Noronha

Emater/MG, del NPPJ

Ricardo Pereira Reis

CNPq

Rafael Eduardo Chiodi

NPPJ

Referencias

- Ribeiro, E.M. y otros.(2008). **Histórias dos gerais. Belo Horizonte**, Editora UFGM, 2010.
- Galizoni, F.M y otros. (2008) **Agricultura familiar, água e estratégias produtivas no rio dos Cochos, gerais de Minas**. Brasília, Anais do XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2008. (disponible en: sober.org.br)

El caso del agua que sube: monitoreo participativo del agua en sistemas agroecológicos de producción

LUCAS TEIXEIRA FERRARI, JOANA JUNQUEIRA, IRENE MARIA CARDOSO, LUCAS MACHADO PONTES, ADRIELLEM LIDIA MARTA SOARES DA SILVA, EDUARDO DE SÁ MENDONÇA

Las características del suelo están estrechamente relacionadas con la dinámica del agua. ¡Finalmente el agua es parte del suelo! El suelo está compuesto de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire. El aire y el agua ocupan los poros del suelo. Las condiciones del suelo determinan la cantidad de agua de lluvia que se escurrirá por la superficie o se infiltrará. Al escurrirse, el agua lleva lo que está en su camino, llegando hasta los arroyos, ríos y al mar. Al infiltrarse, el agua es purificada por el suelo. Parte del agua infiltrada irá a las capas freáticas y de estas de nuevo a la superficie, formando manantiales; otra parte del agua infiltrada se almacena en los acuíferos, logrando que los manantiales no se acaben en los periodos de sequía. De esa manera, las condiciones del suelo determinan tanto la cantidad como la calidad de las aguas superficiales y de los acuíferos.

Por supuesto cada tipo de suelo, asociado a las condiciones de clima y relieve, determina la dinámica natural de las aguas, pero el manejo de los suelos en la actividad agrícola interfiere de forma bastante significativa con estos procesos. Las principales causas de interferencia en la dinámica del agua a través del manejo de los suelos se refieren a la cobertura del suelo, a su grado de compactación y a su contenido de materia orgánica, ya que estas condiciones influyen directamente en la cantidad de agua que se infiltra o se escurre.

Al dejar el suelo sin cobertura vegetal, queda desprotegido contra el sol y el impacto de las gotas de lluvia, y el proceso de escorrentía superficial aumenta en relación al proceso de infiltración. La falta de cobertura provoca asimismo la presencia de una baja can-

tidad de materia orgánica en el suelo, que es un agente muy importante en la formación de agregados y, por lo tanto, de los poros del suelo. La capacidad de infiltración de agua también disminuye cuando el suelo está muy compactado, debido al uso intensivo de maquinaria agrícola o al pisoteo excesivo del ganado en los pastos o los campos cosechados.

Al reducir el proceso natural de infiltración de agua en el suelo, la cantidad de agua de los manantiales disminuye gradualmente y la escorrentía excesiva puede desencadenar procesos de erosión, perjudicando al suelo y los cultivos por lavado de los nutrientes en la superficie, lo que causa finalmente eutrofización o crecimiento excesivo de algas en los cuerpos de agua. En consecuencia, el manejo agroecológico de los suelos en una propiedad rural puede representar una importante estrategia para la conservación y recuperación de los recursos hídricos, frente al reto de equilibrar la conservación del medio ambiente y la producción agrícola.

Situación y contexto

La Zona del Bosque de Minas Gerais, región donde se realizó el trabajo, se localiza en el bioma Bosque Atlántico, considerado por algunos científicos como la quinta área más rica de especies endémicas y amenazadas del planeta. Los suelos de la región son profundos y el terreno es accidentado. Esto conduce a la formación de numerosos manantiales y pequeñas acequias. Estas características hacen

que muchas áreas estén consideradas como Áreas de Protección Permanente (APP). El Bosque Atlántico, que abarcaba la mayor parte de la región, estaba siendo sustituido principalmente por pastos y plantaciones de café. Con la 'modernización' de la agricultura a partir de los años 70, se comenzó a utilizar intensamente insumos químicos. Esto ha contribuido a la degradación ambiental, ocasionando principalmente la disminución de los rendimientos de los cultivos y el debilitamiento de la agri-



Los estudiantes de la EPT Puris Araponga – MG, realizan el análisis de calidad del agua con el laboratorio portátil

Foto: Autores

cultura familiar. Sin embargo, la agricultura familiar sigue predominando en la mayoría de los municipios de la Zona Boscosa de Minas Gerais. Muchos de estos municipios están situados en las inmediaciones del Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, uno de los últimos remanentes de Bosque Atlántico que aún se conservan en el Estado.

Como alternativa al modo de producción agrícola predominante, desde

Sistemas Agroforestales

Los SAFs son formas de cultivo múltiple basadas en la interacción entre los árboles y plantas que se manejan en la producción agrícola o ganadera. Entre otros beneficios generados por los árboles, podemos destacar el mayor aporte de materia orgánica y la cobertura del suelo, lo que proporciona un mejor reciclaje de nutrientes, mejorando la estructura del suelo y reduciendo la erosión. Por lo tanto, el cultivo en SAFs es eficiente en retención de agua y aporte de nutrientes a las plantas, además de promover el control biológico de plagas y enfermedades a causa de la biodiversidad del sistema, reduciendo la necesidad de riego, fertilización química y orgánica y, principalmente, de pesticidas.

mayoría de las propiedades estudiadas y donde los hijos de los agricultores cursan la secundaria integrada con cursos de técnicas agrícolas, con énfasis en agroecología. El monitoreo de la cantidad de agua no ha comenzado todavía. Cada propiedad tiene sus propias peculiaridades que dificultan los métodos de medición de flujo. En algunas propiedades fueron instalados alivadores con la ayuda de los agricultores para medir el flujo de las acequias que pasan a través de las mismas, pero en otras propiedades su instalación es bastante difícil, así que el flujo se medirá en la manera que más se adecue a cada situación. Es importante que los flujos sean medidos por lo menos cada semana durante todo el año, de esa forma no se busca comparar los valores del flujo entre los diferentes tipos de manejo, sino la variación del flujo a lo largo del año, teniendo en cuenta las condiciones naturales adversas en las cuales se encuentran los agroecosistemas.

Para complementar los datos de cantidad de agua, tratando de tener una idea del balance hídrico en cada agroecosistema, serán instaladas estaciones pluviométricas en las propiedades y medidores de erosión en las plantaciones de café o en los pastizales.

Las experiencias sistematizadas El caso del manantial que "sube"

Esta es la experiencia agroecológica de la pareja de agricultores Paulinho y

mediados de los 80, se están construyendo en varios municipios de la región muchas iniciativas destinadas a desarrollar sistemas agrícolas más sostenibles. En esta construcción hay un fuerte proceso de interacción entre las organizaciones de agricultores familiares, la Universidad Federal de Viçosa (UFV) y el Centro de Tecnologías Alternativas da Zona de Mata (CTA-ZM), destinado a la construcción del conocimiento agroecológico (Cardoso y Ferrari, 2008). En este proceso, los agricultores han desarrollado varias experiencias agroecológicas diferentes en sus propiedades, en particular los sistemas agroforestales (SAF, Recuadro 1) con café y pastos, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de las familias y la calidad del medio ambiente. Se puede considerar que muchas explotaciones familiares están en un proceso más o menos avanzado de transición agroecológica, cada uno con sus propias peculiaridades.

Los largos años de experiencias llevadas a cabo por los agricultores han permitido el desarrollo de agroecosistemas más sostenibles, tanto del punto de vista socioeconómico como medioambiental (Cardoso y Ferrari, 2008). Entre los aspectos ambientales, es de destacar la mejora de la calidad del suelo, el aumento de la agrobiodiversidad y la recuperación/conservación de los recursos hídricos (Souza y otros, 2010). Estas mejoras representan importantes servicios ambientales prestados por los agricultores que realizan un manejo agroecológico en sus propiedades.

Los SAFs de la región fueron implementados en un proceso de experimentación participativa, recientemente sistematizado (Souza y otros, 2010). Durante la sistematización, muchos agricultores afirman haber recuperado manantiales después que comenzaron a utilizar prácticas agroecológicas, especialmente los SAFs, en el manejo de sus propiedades. Sin embargo, la sistematización evidenció la necesidad de estudiar el efecto del manejo agroecológico de los recursos hídricos, con vistas al reconocimiento y valoración de los servicios ambientales proporcionados por este tipo de manejo y la expansión de las experiencias existentes.

Estas experiencias son de gran relevancia en el actual contexto de discusión sobre el código forestal, al relacionar la adecuación de la producción agrícola familiar con la conservación del medio ambiente, ya que cada propiedad familiar presenta una fracción significativa de APP en relación con el área total.

Proyecto de investigación: gestión de recursos hídricos y manejo agroecológico de los suelos

Con el objetivo de generar conocimiento para fortalecer el manejo agroecológico como estrategia para la recuperación y/o conservación del agua en las zonas rurales y fortalecer la agricultura familiar en la región, un grupo de profesores y estudiantes de la UFV, en colaboración con la CTA y la Escola Família Agrícola Puris de Araponga (EPT Puris), está sistematizando experiencias agroecológicas de familias de agricultores con respecto al manejo de manantiales, comparándolas con otras experiencias de manejo convencional en el municipio de Araponga, Zona del Bosque de Minas Gerais. En la sistematización se busca levantar, utilizando entrevistas semiestructuradas, informaciones relacionadas con la historia del manejo de la propiedad y su relación con los recursos hídricos existentes.

Además de la sistematización, están siendo monitoreadas la calidad y la cantidad del agua que pasa por cada una de las experiencias evaluadas. Los análisis de la calidad del agua se están llevando a cabo junto con los agricultores en sus propiedades, utilizando un laboratorio portátil de análisis de agua. De esta forma, se da prioridad a la construcción conjunta de conocimiento, ya que los agricultores pueden familiarizarse con los métodos científicos que suelen utilizarse normalmente fuera de su realidad. Los principales análisis realizados por el laboratorio portátil son: oxígeno disuelto (OD), pH, hierro, fósforo, nitrógeno amoniacal, demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y coliformes.

Hasta el momento se ha realizado el análisis de calidad del agua en solo una de las propiedades y en la EFA Puris, que se encuentra en la misma comunidad en la cual están ubicadas la

Fia, de la comunidad de São Joaquim en Araponga. El manejo adoptado en la propiedad proporcionó, además de una producción más rentable y la mejoría en la calidad de vida, una recuperación de los manantiales existentes en la propiedad (Carneiro y otros, 2009).

Desde que el terreno fue adquirido a través del proceso de conquista conjunta de la tierra (Carneiro y otros, 2009), durante años el manejo de la propiedad



En la propiedad de los agricultores Fia y Paulinho, se aprecia la recuperación de los nacimientos de agua por reforestación de las partes altas de la colinas

Foto: Autores

fue para recuperar sus manantiales. Con autonomía para llevar a cabo sus propias experiencias, cercaron un área pequeña alrededor del manantial y a lo largo del curso de agua. Junto con esto, lograron manejar los pastizales sin dañar los manantiales y arroyos y sin dejar el suelo expuesto, controlando el número de animales y dejando que los árboles crezcan de forma espontánea. También dejaron crecer muchos árboles en la cima de las colinas e implementaron prácticas agroforestales en los cultivos de café, utilizando abonos orgánicos y abono verde con los recursos que disponían.

Como resultado, un área degradada cuyo manantial apenas abastecía a dos familias logró recuperarse y su manantial –después de 18 años– abastece ahora a siete familias. El área protegida –cercada alrededor del manantial y del curso de agua– es inferior a la establecida por la ley, porque la propiedad de la familia es pequeña. Sin embargo, el

manejo integrado entre los agroecosistemas favoreció la recuperación de los manantiales.

Otras experiencias agroecológicas importantes

El agricultor Ângelo que, después de cercar los manantiales de su propiedad en un radio de 4 a 5 metros, adoptó los SAFs y deshirió las plantaciones de café, informó que el flujo de los manantiales había aumentado en pocos años. Sin embargo, la experiencia del agricultor deja en claro que el manejo debe buscar la integración de los agroecosistemas; por ejemplo, no sirve de nada cercar manantiales, si el resto de la propiedad no es manejada pensando en la conservación del agua.

El agricultor Vicente dijo haber recuperado el manantial que, según el anterior dueño de la finca, ya no existía. Sin embargo, ahora puede abastecer a dos familias. Según Vicente, el manantial es un lugar “sagrado” y mucha gente queda encantada de verlo, pero a él le gusta mostrarles primero la cima de la colina cubierta de árboles: “allí se encuentra la causa, el manantial es solo una consecuencia”. El cafetal y los pastizales son cultivados como SAFs y manejados para conservar la calidad del suelo; nunca se le deja expuesto, sin cobertura, y asimismo se evita su compactación, lo que favorece la infiltración del agua. El manejo de los pastizales se realiza con el sistema de rotación del ganado en diferentes potreros y, según lo informado por el agricultor, el ganado prefiere las zonas con más sombra.

En otra propiedad, también adquirida a través de la compra conjunta de tierras, el agricultor João dos Santos subrayó que lo importante es proteger el suelo y esto se puede hacer de varias maneras. El agricultor recuerda que cuando adquirió su propiedad, el suelo estaba muy degradado, plantas como la cola de burro (*Sedum morganianum*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y lantana (*Lantana camara*) predominaban en el área, que antes era un potrero con áreas de suelo expuesto, donde había pisoteo excesivo del ganado y siempre faltaba agua en la temporada de sequía. A partir de entonces, comenzaron a plantar café en SAF y cultivos de cobertura como la mucuna (*Mucuna pru-*

riens), maní forrajero (*Arachis pintoi*) y lab-lab (*Lablab purpureus*). Desde 2006, en ninguna época del año el manantial se ha vuelto a secar. Según este agricultor, el maní forrajero es muy eficiente en la protección del suelo, especialmente en zonas escarpadas, aunque es muy difícil controlarlo. Hoy, toda la lluvia que cae sobre los cultivos se infiltra, sin que se produzcan inundaciones.

João dos Santos cuenta que también ha manejado el área alrededor del manantial de agua que abastece a su familia y a algunos vecinos, plantando *samambaiçu* (*Cyathea dichromatolepis*), banana y cuentalágrimas (*Coix lacrymiflora* L.) en curvas de nivel, además de dejar crecer más la hierba. Ahora se da cuenta de que hay mucho más agua y se enorgullece de ver el fruto de su trabajo de recuperación. Cuenta que el vecino de debajo de su propiedad le agradece por el trabajo realizado, al ver la mejora en la calidad y cantidad de agua.

La experiencia con el manejo convencional

Se estudió otra propiedad de aproximadamente 80 hectáreas, más grande que las propiedades anteriormente mencionadas, y poseedora de tres manantiales que abastecen a cinco casas y a un grupo escolar. La propiedad de la tierra tiene dos hijos y un socio, quienes se dividen el trabajo, incluyendo los cultivos de café, caña de azúcar para destilar y la crianza de animales. En las plantaciones de café utilizan con frecuencia el herbicida Roundup, así como fertilizantes orgánicos y químicos, y siembran maíz entre las hileras. La caña siempre fue plantada en el mismo lugar. Además, los cursos de agua no están cercados y el ganado y otros animales transitan libremente en sus márgenes. Durante la estación seca, se riegan los campos de frijol eventualmente.

Por lo tanto, esta propiedad puede ser considerada de manejo convencional, importante para ser comparada con las propiedades consideradas agroecológicas en lo que respecta a los recursos hídricos existentes. En el caso de esta propiedad, el agricultor entrevistado, socio de la propiedad, informó que hace siete años casi se acaba el agua, pero espontáneamente los manantiales fueron recuperándose cuando la vege-

tación iba creciendo, debido a la falta de mano de obra y dinero para llevar a cabo trabajos en la propiedad.

Análisis de la calidad del agua

Durante la realización del análisis de agua en la propiedad de la familia de Paulinho y Fia, el momento fue propicio para discutir con ambos agricultores sobre los parámetros de calidad y las posibles causas de contaminación del agua.

Se detectó un alto contenido de hierro en el agua, lo que de acuerdo a la FIA es común, debido al alto contenido de este elemento en los suelos de la región. Aunque no presenta riesgos para la salud humana, el exceso de hierro en el agua puede dejar un mal sabor y manchar la ropa. A la entrada y a la salida de la propiedad se encontró un pH bajo. Los análisis de oxígeno disuelto (OD) indicaron una excelente calidad del agua durante todo el curso del arroyo, excepto cuando sale de esta propiedad, justo después del tanque donde se vierten las aguas residuales del lavado del corral de cerdos. Un par de veces, Pau-



Vertedero improvisado para la medición del flujo en un pequeño embalse para captar el agua dentro de una de las propiedades estudiadas

Foto: Autores

linho y Fia intentaron criar peces en este acuario pero no tuvieron éxito, probablemente por el bajo contenido de OD.

Es interesante resaltar que en las propiedades rurales familiares, en general, existen problemas de contami-

nación del agua debido a las aguas residuales domésticas y de las crianzas, independientemente de que hayan o no adoptado el manejo agroecológico. Normalmente, las casas están muy cerca de los cursos de agua y del nivel de las aguas subterráneas, debido a la topografía accidentada de la región. Por lo general, los propios agricultores admiten que necesitan mejorar en ese aspecto, pero también necesitan conocer más sobre las alternativas de tratamiento o disminución de los efluentes.

En la EPT, se realizó un taller durante el cual los estudiantes participaron activamente en los análisis químicos y discutieron acerca de los efectos de diferentes tipos de manejo del suelo sobre el agua. Dichos análisis fueron realizados con el agua del arroyo que pasa por la escuela.

Consideraciones finales

Los resultados presentados aquí demuestran el efecto beneficioso del manejo agroecológico del agua y que su conservación está relacionada con el mantenimiento de la biodiversidad en la propiedad y con la mejora de la calidad del suelo. Sin embargo, es necesario continuar con los estudios, sistematizando otras experiencias agroecológicas, así como también experiencias convencionales para la obtención de más elementos para la comparación entre diferentes tipos de manejo. También se tiene que seguir monitoreando la calidad y cantidad de agua en las propiedades estudiadas. Se debe, además, controlar la calidad del agua durante los periodos de transición entre las estaciones seca y lluviosa, acompañando así la estacionalidad de los agroecosistemas.

El trabajo de monitoreo participativo del agua muestra cuánto tiene para contribuir el conocimiento tradicional de los agricultores al desarrollo de la investigación para el diseño de sistemas de producción más equitativos en términos sociales, económicos y ambientales, así como también que la investigación académica puede contribuir al fortalecimiento de las experiencias de los agricultores. ■

Lucas Teixeira Ferrari

Escola Família Agrícola Puris de Araponga - MG
correo-e: lucasnovais@yahoo.com.br

Joana Junqueira Carneiro

Universidade Federal de Viçosa
CNPq
correo-e: joana_ufv@yahoo.com.br

Irene Maria Cardoso

Departamento de Suelos, Universidade Federal de Viçosa
correo-e: irene@ufv.br

Lucas Machado Pontes

FAPEMIG
correo-e: lucasmachadopontes@hotmail.com

Adriellem Lidia Marta Soares da Silva

Universidade Federal de Viçosa (PIBEX)

Eduardo de Sá Mendonça

Departamento de Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo
correo-e: esmjplia@gmail.com

Referencias

- Sousa H.N., I.M. Cardoso, J.M. Fernandes, F.C. Garcia, V.R. Bonfim, A.C. Santos, A.F. Carvalho, E.S. Mendonça. (2010). **Selection of native trees for intercropping with coffee in the Atlantic Rainforest biome.** *Agroforestry Systems in press.*
- J. Carneiro, I. M. Cardoso, V.D.L. Moreira. (2009). **Agroecologia e Conservação de Água: Um Estudo de Caso no Município de Araponga – MG.** *Revista Brasileira de Agroecologia, anales del VI Congreso Brasileiro de Agroecologia, Curitiba, PR.*
- I. M. Cardoso y E. A. Ferrari. (2006). **Construindo o conhecimento agroecológico: trajetória de interação entre ONG, universidade e organizações de agricultores.** *Agriculturas – v.3, n.4.*



Vista panorámica de San Marcos

Foto: Instituto Cuencas

Propuestas para el Manejo del Agua en Zonas de Ladera

ANTENOR FLORÍNDEZ DÍAZ, MIRELLA GALLARDO MARTICORENA

En el ámbito rural de la sierra peruana la agricultura tiene una enorme importancia social y económica para sus habitantes. Aquí, las condiciones de bienestar y de desarrollo de los pobladores rurales dependen en gran medida de la disponibilidad, calidad y acceso a los recursos naturales, particularmente de la tierra y el agua. Por lo tanto, el buen manejo de estos recursos es de fundamental importancia para la supervivencia de las familias y comunidades y de sus perspectivas de desarrollo sostenible.

Los modelos de desarrollo de la agricultura en el Perú, así como las mayores inversiones en este rubro han sido concebidos principalmente para las condiciones de la costa, cuyas características geográficas y sociales son muy diferentes a las de la sierra. En los distintos niveles de gobierno, cuando

se trata la promoción del desarrollo, se piensa poco en las cuencas serranas: las intervenciones son focalizadas y sectoriales, y las políticas para la promoción del desarrollo local son escasas. Esto, tal vez, se debe a que la agricultura tradicional influye poco en los indicadores macroeconómicos, a pesar de cumplir funciones importantes en la provisión de alimentos a las ciudades y que es de donde migra gran cantidad de población hacia las ciudades costeñas y hacia la selva.

La frontera agrícola en las cuencas serranas continúa creciendo hacia las zonas más altas debido al crecimiento poblacional, al aumento de las temperaturas, a la escasez de agua en las partes bajas, invadiendo zonas que tradicionalmente han cumplido la función de retención y almacenamiento del agua de lluvias, contradiciendo así los

acuerdos internacionales y estrategias nacionales de adopción de medidas de adaptación al cambio climático.

Aunque los procesos de ordenamiento y gestión del territorio se van implementando a nivel nacional, estos no incluyen todavía la gestión de los recursos naturales: una mejor gestión de las múltiples demandas de agua para los distintos usos y periodos de tiempo a lo largo de toda la cuenca. Este mejor acceso al agua se logrará con una visión de 'desarrollo hídrico' del territorio en zonas de ladera (la Figura 1 grafica este concepto integrador).

Dentro de este enfoque, las tecnologías integradas de cosecha de agua constituyen una herramienta valiosa para aumentar la disponibilidad de agua de riego; con ella se da la partida inicial en la carrera para mejorar el valor productivo del predio agrícola y motivar

la inversión del productor para ello en conservación de suelos, tecnología, etc. Estas tecnologías de cosecha de agua pueden agruparse en dos niveles:

- las que provocan la infiltración del agua de lluvia en el suelo para recargar el caudal de fuentes permanentes (incremento de la vegetación y medidas agronómicas y mecánico-estructurales como terrazas, zanjas de infiltración, mejoramiento de pastos, etc.)
- los embalses superficiales, reservorios de tamaño variable destinados a captar, almacenar y regular el agua procedente de la escorrentía (escurrecimiento de lluvias, manantiales, arroyos, etc.). Las tecnologías de construcción varían enormemente según su complejidad y tamaño.

La propuesta de desarrollo hídrico incluye ambos tipos de tecnologías que, en conjunto, permitirán el manejo de laderas y de la cuenca, respondiendo así a las características del territorio.

Por todas estas razones y buscando eficiencia en el uso del agua para elevar la calidad de vida de los pobladores an-

dinos, es que el Instituto Cuencas inició la implementación de una parte de esta propuesta: los sistemas de riego familiar regulados por microrreservorio. En el camino, se invitó a otras instituciones a apoyar esta iniciativa, entre ellas al Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Cooperación Técnica Alemana (GTZ). La experiencia que aquí exponemos aborda la cosecha de agua en microrreservorios de localización predial, como último eslabón en la propuesta de Manejo del Agua en Zonas de Ladera.

Sistema de riego predial regulado por microrreservorio: diversificación e intensificación de cultivos en beneficio de las familias campesinas

Las características principales de este sistema son su fácil construcción, su adaptabilidad a la agricultura familiar en zonas de ladera, su potencial para incrementar la seguridad alimentaria y la obtención de ventajas de mercado. Son sistemas de 1.000 a 3.000 metros cúbicos de capacidad, impermeabilizados con arcilla compactada de bajo costo, tanto en la inversión –que oscila

entre 9.400 a 12.500 Nuevos Soles o PEN (1 PEN= 0,358397 USD)– como en operación y mantenimiento. Típicamente, el sistema es usado por familias que poseen entre 1,5 y 4 hectáreas agrícolas. Dependiendo de la capacidad del microrreservorio, un sistema consolidado permite el riego complementario de aproximadamente una hectárea de cultivo como mínimo durante los veranillos (periodos breves sin precipitaciones que ocurren en la época de lluvias) en que se realiza la campaña grande y el riego suplementario de aproximadamente un tercio a media hectárea de cultivo, en época de estiaje.

Los principales componentes del sistema físico son: área de captación u otra fuente de agua (canal de riego, manantial); canal de aducción para desviar el agua captada al microrreservorio; desarenador; canal de ingreso; microrreservorio; aliviadero; tubería de salida; caja de válvula; línea fija de tubería principal; hidrantes, mangueras y aspersores (Figura 2).

Aparte de las bondades de la propuesta misma, el factor decisivo para

Figura 1. La gestión del agua es parte de la gestión del territorio

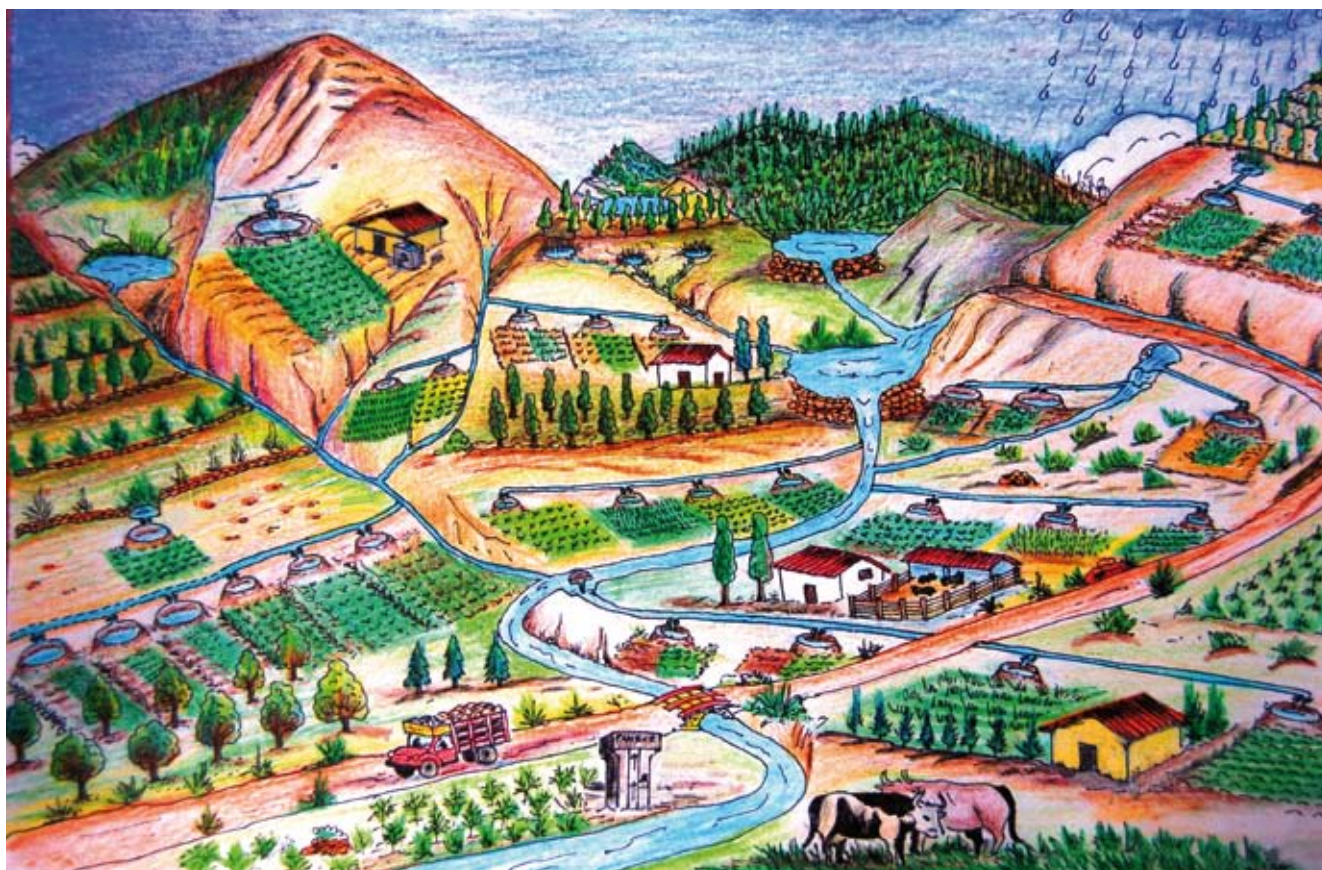




Figura 2. Sistema de riego predial regulado por microrreservorio

su rápida expansión ha sido la existencia de un programa de cooperación entre los municipios y el Instituto Cuencas, al cual las familias han podido adherirse con aportes propios. El Instituto Cuencas ha brindado servicios de asesoramiento, asistencia técnica, capacitación y aporte monetario para combustibles. Los municipios distritales y provinciales han aportado con un elemento clave: la maquinaria para la excavación de los reservorios (ver recuadro). La inversión de la familia ha sido su aporte en mano de obra no calificada y en dinero para la compra de materiales y accesorios para el riego (tubería, aspersores, etc.).

Los beneficios económicos y productivos que se obtienen con los siste-

mas de riego predial regulados por microrreservorio no solamente se visualizan en la mayor diversificación de cultivos, sino también en los rendimientos que se obtienen y en los mejores precios de los productos en periodos de estiaje. Hemos encontrado que, en promedio, este sistema de riego permite generar anualmente un incremento neto de 1.700 Nuevos Soles en el ingreso agrícola de la familia, más del doble de los ingresos que tenían antes del proyecto (113%).

Aunque los beneficios sociales incluyen un incremento en la oferta de trabajo para los pobladores y la consiguiente reducción de la migración temporal a otros centros de trabajo (casi 73% menor), aún se encuentra

un cuello de botella gravitante constituido por problemas de orden legal e institucional que repercuten sobre las posibilidades de financiamiento. Hasta el momento, el sistema nacional de inversión pública del Estado peruano no permite subsidiar o apoyar acciones en la propiedad privada que no sean de beneficio colectivo. Varios municipios recibieron observaciones al respecto por parte de los órganos de control. El gobierno regional presentó al sistema nacional de inversión pública un proyecto para apoyar la implementación de 1.200 sistemas de riego regulado por microrreservorios, pero fue desestimado por el órgano pertinente, precisamente por las mencionadas trabas legales.

Encontramos aquí una inusual situación en donde instituciones públicas locales, provinciales y regionales quieren dar su apoyo decidido, y para ello cuentan con determinadas herramientas, pero por la actual normatividad legal se ven impedidos. En este sentido, es necesario flexibilizar o modificar las políticas en torno al actual sistema de inversión pública, de tal forma que el apoyo del Estado pueda ejecutarse al interior de la propiedad de las familias interesadas. Como se ha hecho con otros programas estatales ('Techo Propio', 'Juntos', etc.), se requiere una decidida voluntad política para la adopción de un marco normativo y presupuestal que incentive la inversión en los predios privados de los pequeños y medianos productores agrarios.

En el mundo, el 60 % de los alimentos procede de zonas cultivadas al

**Caserío de Luichu Pucro Alto:
compactación de dique**

Foto: Leoncio Alcántara



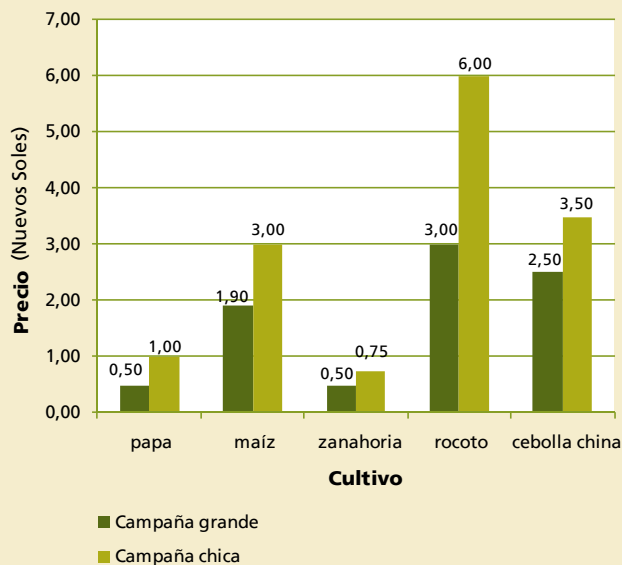


Figura 3. Diferencia de precio de algunos cultivos entre campaña grande y campaña chica



Microrreservorio

Foto: Instituto Cuencas

secano (solamente con la lluvia); en Cajamarca, el 80 % de los suelos se maneja en esta condición de dependencia de la variabilidad climática del medio andino (sequías, inundaciones, heladas, granizadas). Los sistemas de riego regulados con embalses prediales disminuyen los efectos de estos indicadores negativos, por lo que vale la pena seguir trabajando esta propuesta en equipo con las instituciones de investigación. ■

Antenor Floríndez

Instituto Cuencas, Cajamarca

correo-e: antenorflorindez@yahoo.com

Mirella Gallardo Marticorena

Consultora de medio ambiente y manejo de recursos naturales

correo-e: mirella.gallardo@gmail.com

“Me convencí de la idea de tener un microrreservorio por la necesidad de agua para sembrar. Ahora tengo dos cosechas al año. El profesor que en aquel tiempo estubo de alcalde del distrito de Gregorio Pita nos ayudó en las gestiones. Nuestra duda era que el agua se perdiera por filtración. En la práctica, ahora tenemos agua desde el fin del tiempo de lluvias hasta la siguiente temporada. El agua aguanta bien en el reservorio. Siembro papa, manzanilla, zanahoria, alfalfa, trébol y tengo un huerto-vivero”

Sra. Olga Sánchez, agricultora en el caserío de La Manzanilla, Distrito Gregorio Pita, Provincia de San Marcos (septiembre 2009)

“El turno de agua en el canal de riego es de cada 15 días, dos horas por turno. Necesito 15 turnos de riego proveniente del canal para llenar el reservorio. En cambio, con la lluvia el reservorio se llena por completo en tan solo un día, cuando el canal se convierte en un dren y nos trae agua en cantidad. Con esto podemos regar cuando nosotros queremos; la alfalfa la regamos cada ocho días y por eso el cultivo crece mucho más que cuando dependíamos del turno de riego del canal y solamente podíamos regar cada 15 días. Además, con la presión del agua y los aspersores alcanzamos bastante más área de cultivo que antes.”

Sr. Rodolfo Rosario Contreras y su esposa, agricultores del pueblo De Caudal, Distrito de Condebamba (septiembre 2009)

“Si no son las municipalidades quienes prestan la maquinaria, ¿quién lo haría? No hay otros que puedan prestar maquinaria en la zona. Por eso, el apoyo de los municipios es fundamental para poder seguir implementando los microrreservorios en nuestra provincia.”

Ing. Lizardo Iparraguirre, ingeniero municipal de la Provincia de Cajabamba (septiembre 2009)

“Los sistemas de riego con microrreservorios generan fuentes de trabajo, porque permiten cultivos intensivos. Algunos beneficiarios tienen dos o tres personas extras trabajando en algunos periodos del año. Antes, cada lunes teníamos sesenta hasta ochenta personas esperando por trabajo en la plaza de armas; ahora, como municipio nos cuesta conseguir la suficiente mano de obra. Nosotros como gobierno local estamos muy satisfechos por los logros. Así, se mejoran las condiciones de vida de la gente”.

José Marcelo Gamboa, Alcalde del Distrito de Condebamba (septiembre 2009)

“El Estado, a través del sistema de inversión pública, realiza mucho apoyo en lo privado, en cuanto a grandes proyectos. Y entonces, ¿por qué no lo hace en el caso de proyectos para los pequeños?”

Jesús Coronel, Presidente del Gobierno Regional de Cajamarca (octubre 2009)

Avances en cosecha, conservación y aprovechamiento de agua y humedad

GABINO LÓPEZ VARGAS, MARIO ARDÓN MEJÍA

Las experiencias de la Asociación LCOSECHA (ver LEISA Vol. 19-2, p.13-15, 2003) se están ahora socializando para avanzar en el afinamiento del proceso y la ampliación de experiencias que permitan abordar otros aspectos de la cosecha, conservación y aprovechamiento del agua y humedad dentro las fincas familiares, lo que implica el mejoramiento de los componentes tecnológicos de este manejo en la gestión de la biodiversidad vegetal y animal entre las familias y comunidades del Municipio de Sabana Grande, ubicado en una zona de trópico seco. Sus resultados, se han extendido en toda Honduras y en los países vecinos con apoyo del Programa de Intercambio, Diálogo y Asesoría en Agricultura Sostenible y Seguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe (PIDAASSA).

Durante los últimos siete años se han realizado intercambios de múltiples iniciativas de desarrollo y de experiencias entre las familias y comunidades. El proceso de acompañamiento se ha afinado y enriquecido por una visión de aprendizaje continuo en el desarrollo participativo de tecnologías y su incorporación dentro de la gestión de las fincas familiares y territorios comunitarios. Estos avances están descritos ampliamente en los libros: “Cosecha y

aprovechamiento de agua y humedad en zonas de trópico seco”, “Experiencias familiares campesinas en agricultura y desarrollo sostenible” y “Agroecología práctica” (en este número ver: FUENTES, página 39)

Conservación, reciclaje, aprovechamiento de agua y humedad, y gestión de biodiversidad como estrategias frente a la sequía

El concepto ‘Agua Verde’ significa que del 100% del agua de lluvia que existe dentro de un territorio, el 60% se infiltra como producto de la calidad de los suelos y de su manejo en el territorio; el otro 40% se convierte en Agua Azul, que es la que se encuentra en lagos y arroyos superficiales. La incorporación del concepto ‘Agua Verde’ implica múltiples estrategias de conservación de la cobertura del suelo y la humedad en las fincas y en el territorio comunitario, estas se logran debido al desarrollo de las técnicas para la asociación y arreglo de los cultivos y espacios de regeneración natural de la cobertura, cuya articulación garantiza una mayor infiltración y permanencia de agua y humedad en el suelo. Estas estrategias generan mayores posibilidades de afrontar con éxito eventos como las sequías y permiten adelantar siembras para un mayor aprovechamiento de las lluvias tempranas o para salvar cultivos por su falta. Los agricultores, tanto mujeres como varones, han realizado innovaciones y correcciones importantes en las diversas modalidades de riego y las han complementado con asociaciones de cultivos y otras técnicas, lo cual garantiza una mayor conservación del agua y humedad en sus fincas (Recuadro 1).

Algunos agricultores con mayor acceso a recursos económicos han construido pozos captadores de agua más gran-



Arreglo y manejo de regeneración natural de maderables-granos básicos e incorporación de frutales

Foto: Autores

des, diversificado las fuentes de agua y las formas para acarrearla, como por ejemplo utilizando las bombas flexy, que permiten transportar el agua para cultivos o uso doméstico. Los problemas por las rajaduras en los pozos, se han resuelto con la incorporación de tela metálica en el repello y pulido de las paredes con cemento o mediante la utilización de selladores. Es de resaltar la importancia de la innovación en la construcción de pozos captadores de agua, reciclando botellas plásticas de refrescos que sirven como material para la estabilización de estructuras constructivas útiles y no pasan a formar parte de otras modalidades contaminantes de reciclaje, además de contribuir al abaratamiento de costos si su uso se compara con los de ladrillos, cemento y hierro.

El reciclaje de ‘aguas grises’ constituye una alternativa cuando las condiciones de acceso a las fuentes de agua es más limitado. Mediante esta estrategia los agricultores logran salvar sus árboles frutales y cultivos de corto, medio y largo plazo más tolerantes a la sequía, como el camote (o boniato), la yuca, el mango, la naranja, los limones, las papayas y los bananos criollos de la zona.

Estrategia de conservación de humedad con cobertura muerta y riego por chorrillo

Foto: Autores



Los aprendizajes en la construcción de filtros van desde resolver los problemas que presenta la utilización de filtros horizontales revestidos con cemento y perfeccionar la construcción y el manejo de filtros verticales con llantas, hasta el filtro que utiliza cinco llantas en el siguiente orden: una llanta para recibir el agua, una para grava, dos para arena y una con carbón vegetal, lo que hasta ahora constituye el diseño con mejores resultados.

Como producto de este proceso de sociabilización de las experiencias de cosecha y manejo del agua de lluvia en el marco del sistema finca, se ha desarrollado una propuesta para la reducción de la pobreza que logre influenciar a las instituciones de apoyo para el uso de recursos financieros destinados a las familias agricultoras para el esta-



Arreglo de parcela con articulación de técnicas y diversidad de arreglos de cultivos

Foto: Autores

blecimiento de parcelas con huacas enriquecidas, así como de una asociación de cultivos de corto, mediano y largo plazo, porque son medios para generar oportunidades de mejora de la alimentación y una mayor valorización económica de los patrimonios familiares.

Conclusiones y recomendaciones

La importancia del desarrollo de habilidades y estrategias de acompañamiento

que permitan lograr niveles de agua y humedad adecuados para mantener la producción a nivel de las fincas y los territorios comunitarios, hacen posible mirar el futuro y proyectar acciones conjuntas de manejo del territorio para la conservación del agua, la humedad y la biodiversidad junto a las familias para mejorar de forma sostenible las posibilidades de mejoramiento de la calidad de vida.

Dejamos abierta la propuesta de que no es únicamente con la cosecha de agua y humedad que vamos a alcanzar el desarrollo familiar, comunitario y regional, sino que esta nos servirá como elemento articulador para organizar una gestión más adecuada de los recursos y oportunidades que nos ayuden a mejorar la vida del entorno natural, humano y económico en que se desarrollan nuestras experiencias de acompañamiento, reconociendo la necesidad de asumir la biodiversidad en su sentido más amplio y como fundamento para alcanzar la sostenibilidad. ■

Recuadro 1

Asociaciones de cultivos y técnicas más comunes

- Bananos en huacas enriquecidas (agujeros grandes para cultivos con suficiente materia orgánica) con cobertura de yuca y camote entre huaca y huaca
- asociaciones de frutales diversos en huacas enriquecidas con materia orgánica con yuca y camote como cobertura
- maíz con frijoles y ayote (*Cucurbita moschata* L.) en labranza mínima con frutales en crecimiento
- barreras de gandul dentro de cultivos de maíz, frijol y ayotes en labranza mínima
- cultivos de corto (frijoles, ayotes, maíz), mediano (gandul, bananos, papaya, maracuyá, patate) y largo plazo (mangos, cítricos, aguacate, zapotes, ciruelas) dentro de huacas enriquecidas
- cultivo de maíz, frijol y ayotes en labranza mínima bajo sistema de no quema y regeneración natural de árboles maderables, valorados y utilizados localmente (laurel, caoba, cedro, guachipilín)
- incorporación progresiva de bananos y otros frutales simultáneamente al uso de coberturas vivas y muertas dentro de parcelas de cultivo de maíz y frijol en labranza mínima
- arreglos complejos de los 'sistemas de finca', en donde –como producto del reordenamiento y manejo– se ha definido un área no agrícola para la conservación y aprovechamiento de la regeneración natural del bosque local.

Gabino López Vargas

COSECHA Tegucigalpa, Honduras
correo-e: gabinolopezhn@yahoo.com

Mario Ardón Mejía

COSECHA Tegucigalpa, Honduras
correo-e: mario_ardn@yahoo.com

Alternativas sostenibles para el manejo del agua en el Albergue Azul

CECILIA RIVAS ARISTIZÁBAL

Entre las colinas de la zona cafetera colombiana y a 30 minutos de la ciudad de Manizales, en el departamento de Caldas, Colombia, se encuentra el Albergue Azul, granja familiar, agroecológica y biodiversa que surge como una isla en una zona donde el monocultivo del café es predominante.

En esta granja de 1,7 hectáreas, el objetivo principal es la producción de alimentos sanos, el rescate, multiplicación y aprendizaje sobre el consumo de alimentos olvidados como son el

sagú (*Canna indica* L.), cúrcuma, papa aérea, quinua, chachafruto (*Erythrina edulis* T.), entre otros. La protección de la biodiversidad y la sensibilización en escuelas y, en general, a todos los visitantes (ecoturismo) es otro de nuestros objetivos.

El agua, como fuente de vida, es un recurso cuidadosamente protegido. A pesar de contar con el suministro de agua potable del acueducto municipal, somos conscientes de la importancia de racionalizarla, darle un buen manejo y

por esta razón :

- cosechamos el agua de lluvia
- utilizamos sanitarios secos
- reciclamos el agua potable
- conservamos, reforestamos y protegemos las microcuencas con los niños y la comunidad.

En el Albergue Azul, las agua de lluvia de las diferentes dependencias son recolectadas, utilizando materiales propios de la región, como la guadua (*Guadua* spp.), con la cual se hacen



Caneca captadora para la recolección de agua de lluvia



Canaleta y bajante para recolectar agua de lluvia

Uso de agua de lluvia para el lavado de ropa



Lavado de café con agua de lluvia





En camino a una actividad de reforestación con la comunidad

Foto: Autora

canales que recogen el agua de los techos para finalmente ser almacenada en tanques de circulación permanente, evitando de esta forma su contaminación por estancamiento. Estas aguas son utilizadas para el riego de los cultivos, en el proceso del café, lavado de ropa y, cuando es necesario, para el consumo humano.

En las épocas de verano, especialmente cuando sucede el fenómeno de El Niño, que se caracteriza por una sequía intensa, el consumo mensual de agua suministrada por el acueducto municipal está aproximadamente entre 20 a 25 metros cúbicos. Gracias a la ‘cosecha de agua’ en las épocas de lluvias normales, dicho consumo no es mayor a cinco metros cúbicos, lo que representa un ahorro mensual cercano al 70%.

Contamos con dos tipos de sanitarios secos: sanitario con desviación de orina (modelo sueco) y sanitario a compost o ‘letrina gato’. Estos sanitarios son alternativas para ahorrar el agua, no contaminar el agua potable, ni las aguas subterráneas y las microcuencas, y funcionan como una fuente de abono (la humanaza) que después de ser debidamente procesada y potencializada, se utiliza como fertilizante para las plantas ornamentales.

Participación de la comunidad en la propuesta

Con los niños y la comunidad en general, hacemos un trabajo de toma de

conciencia sobre la importancia del cuidado del agua y de su buen uso. Igualmente, realizamos actividades de limpieza, arborización y la protección de las microcuencas de la vereda con cercas amarillas (sinónimo de áreas protegidas).

Hace unos 30 años atrás, la vereda (sección administrativa de un municipio o parroquia) no contaba con el servicio de agua potable. Para ese entonces, una de las microcuencas, la más cercana al asentamiento de pobladores, se encontraba protegida y estaba canalizada directamente a un tanque de reserva que estaba localizado en donde está situado hoy el Albergue Azul. Este era un lugar de encuentro de las familias que venían a recoger el agua para su uso cotidiano y de las mujeres que se turnaban para las diferentes actividades, como el baño de los niños y el lavado de la ropa. Actualmente, hemos recuperado esta tradición y un factor fundamental para ello ha sido la cosecha de agua de lluvia, que permite que el tanque funcione como un lavadero para uso de las familias.

Las acciones para la protección y buen uso del agua son tarea de todos, no importa el lugar donde estemos y la actividad a la que nos dediquemos. El agua es vida.

Cecilia Rivas Aristizábal

B.T.S Hortícola

correo-e: albergueazul@gmail.com

www.albergueazul.weebly.com

Sanitario a compost o letrina ‘gato’



Entrada al sanitario



Sanitario seco



Parte trasera donde se encuentran las cámaras de almacenamiento y el tubo de drenaje de exceso de líquidos

Foto: Autora

La función de la biodiversidad para la existencia de agua en el ecosistema y en el agroecosistema

DORA VELÁSQUEZ MILLA

La importancia que en el momento ha adquirido la conservación de la biodiversidad como factor para la sostenibilidad de la vida en el planeta y, especialmente, de la producción agraria, pone en relieve las repercusiones que pueden producir los cambios en la biodiversidad al comprometer las funciones del ecosistema y su capacidad para generar servicios esenciales para la sociedad y el medio ambiente. De allí la importancia de tener en cuenta el vínculo indisoluble del trinomio: biodiversidad - ecosistema (funciones) - agroecosistema.

El mantenimiento de las funciones de los ecosistemas de soporte vital del planeta, garantiza la sostenibilidad de los servicios que estos prestan a la sociedad humana, y es por ello que el manejo y uso de la biodiversidad que los integra (las diversas especies de flora y fauna, incluyendo los microorganismos) debe tener en cuenta que la desaparición de algunos de sus componentes, ya sea en cantidad, composición, distribución espacial, caracteres funcionales, así como la modificación de la interacción entre estos componentes, pueden tener distintos efectos en el funcionamiento del ecosistema y, por tanto, en la calidad y oportunidad de los servicios que brinda a la sociedad (Martín López y otros, 2007).

La investigación de las últimas décadas ha permitido identificar –dependiendo del enfoque conceptual utilizado– especies clave, grupos funcionales e incluso caracteres funcionales de la biodiversidad, a los cuales resultaría conveniente dirigir los esfuerzos de conservación, dada la función central que juegan en la regulación de los pro-

cesos ecológicos que operan en el ecosistema y el agroecosistema, entre ellos, los procesos ecológicos vinculados a la generación y conservación del agua.

Diversidad biológica y el agua de los ecosistemas y agroecosistemas

Investigaciones recientes (Chapin y otros, 2000; Díaz y Cabido, 2001; y Díaz y otros, 2006, citados por Martín y otros, 2007) están revelando que los mecanismos a través de los cuales la biodiversidad puede influir en el funcionamiento de los ecosistemas están más relacionados con algunos caracteres funcionales de las especies, que con la riqueza de las mismas. Por lo tanto, el conjunto total de los caracteres funcionales, así como su abundancia en una comunidad, es uno de los principales determinantes del funcionamiento del ecosistema. Se puede decir que esto es lo que explica el por qué las contribuciones individuales de cada especie varían considerablemente en función

Un carácter funcional es el rasgo morfológico, fisiológico o fenológico que puede ser medido en un organismo y el cual se encuentra relacionado con un efecto sobre uno o más procesos ecológicos o con una respuesta a uno o más factores ambientales.

(Martín y otros, 2007)

del ecosistema o de un proceso ecológico determinado. En la Tabla 1 se puede apreciar la relación entre ciertos caracteres funcionales de las plantas, como el tamaño, el follaje o la profundidad y arquitectura de la raíz, con el ciclo hidrológico y los servicios hídricos del ecosistema.

Es importante resaltar que para garantizar el mantenimiento del agua en el ecosistema y el agroecosistema, se debe procurar el equilibrio entre el abastecimiento de agua, controlado por la humedad del suelo, y la pérdida de agua, gobernada por la transpiración, lo que demanda un conocimiento y manejo adecuado del ciclo hídrico de las plantas, tanto silvestres como cultivadas, y de las condiciones de hume-

Ciclo hídrico de cultivos: el maíz

Se ha estimado que una planta de maíz debe transpirar 600 kg de agua para producir un kg de granos de maíz seco, y para producir un kg de biomasa seca (incluyendo hojas, tallos y raíces) debe transpirar 225 kg de agua. De la cantidad total de agua que es absorbida del suelo, transportada en el tallo y transpirada hacia la atmósfera, solamente una fracción muy pequeña de 1% se incorpora a la biomasa.

dad del suelo y del aire. Una cuestión básica es tener en claro que existe un espectro de plantas que van desde las ‘consumidoras’ a las ‘ahorradoras’ de agua, lo cual depende de la cantidad de estomas que poseen en su superficie foliar. En promedio se encuentran 10.000 estomas por cm² de superficie foliar, aunque muchas plantas xerófitas como las suculentas (cactáceas) pueden tener en promedio 1.000 y algunos árboles deciduos tienen 100.000 o más por cm².

El otro aspecto a resaltar es que los distintos tipos de formaciones vegetales juegan un papel diferenciado en el mantenimiento de la humedad y las fuentes de agua en el ecosistema. Es ampliamente reconocido que los bosques y humedales cumplen una función muy importante como ‘captadores’ y ‘almacenadores’ de agua, mitigando las inundaciones en periodos de fuertes lluvias y garantizando un flujo constante de agua durante las estaciones de sequías (Blumenfeld, S., 2009), principalmente cuando están ubicadas en las cabeceras de las cuencas. Los bosques tropicales, los bosques montanos de neblina, los páramos y los pastizales, están entre las formaciones vegetales más importantes como captadoras y

retentoras de agua. También, destaca el papel central de la vegetación en el ciclo hidrológico de los ecosistemas, tal como ha sido descrito para el caso de agroecosistemas altoandinos (Torres y otros, 1999). Figura 1.

Estrategias campesinas de manejo de la biodiversidad y la agrobiodiversidad para regular la existencia del agua

El manejo de la biodiversidad relacionada con el mantenimiento del agua en el ecosistema y el agroecosistema ha estado y continúa estando entre los agricultores de sistemas agrícolas tradicionales por milenios. Actualmente este manejo se basa fundamentalmente en los conocimientos y tecnologías tradicionales y se complementa con tecnologías apropiadas contemporáneas.

Se pueden distinguir varias estrategias tecnológicas que contribuyen, en un ecosistema, a regular su proceso hídrico y, con ello, la existencia del agua en el ecosistema:

- conservación de formaciones vegetales del entorno como captadoras de agua y conservadoras del suelo (bosques, pastizales, páramos, etc.)
- conservación de especies vegetales cultivadas y silvestres retentoras de



Cactáceas

Foto: Alejandro Casas

agua y conservadoras del suelo (por ejemplo: los cultivos de cobertura)

- uso de cultivos tradicionales y variedades locales tolerantes a sequía
- cambios de uso de la tierra.

Un conjunto de prácticas utilizadas por agricultores de sistemas agrícolas tradicionales de agroecosistemas de montaña andinos para garantizar la

Funciones y servicios hídricos de los ecosistemas	Propiedades y procesos del ciclo hidrológico de los ecosistemas	Caracteres funcionales relacionados con el ciclo hídrico de la planta	Comentarios
Regulación de la cantidad y calidad de agua disponible para humanos, animales útiles y cultivos	Evapotranspiración	Tamaño de la planta Función de transporte de nutrientes de la planta Función del follaje (área de la hoja)	Plantas grandes, con grandes hojas y raíces profundas tienen mayor tasa de transpiración, influyendo sobre la disponibilidad de agua en el suelo y sobre el clima local
	Estructuración del suelo por el sistema radicular Estructuración del suelo por la acumulación de materia orgánica (retención de humedad)	Profundidad y arquitectura de las raíces Actividad biológica en el suelo (fauna)	Sistemas radiculares densos y profundos favorecen la retención de agua en el perfil del suelo

Tabla 1. Ejemplos de relaciones causales entre algunos caracteres de especies vegetales, el ciclo hidrológico y el suministro de potenciales servicios hídricos de los ecosistemas. (Elaborado en base a Martín López y otros, 2007)

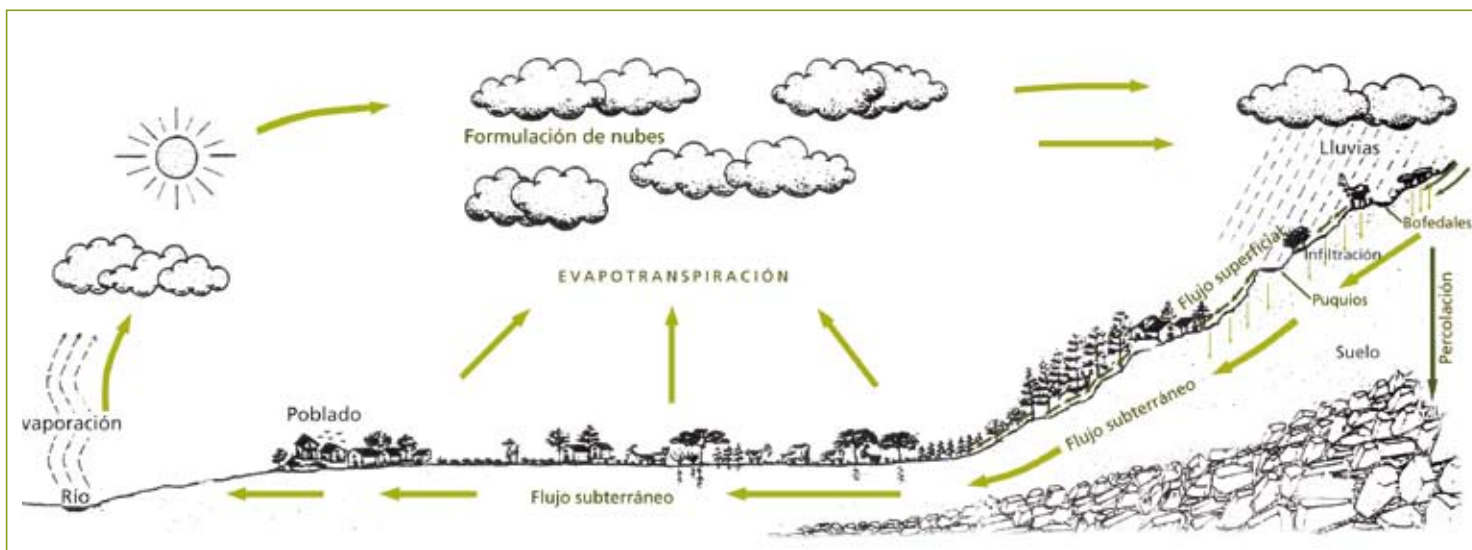


Figura 1. El ciclo hidrológico en agroecosistemas altoandinos peruanos
 (Fuente: La gestión de microcuencas: una estrategia para el desarrollo sostenible en las montañas del Perú; propuesta. CCTA, Centro IDEAS, CCAIJO. Lima, 1999)

existencia del agua, se pueden ver en la Tabla 2.

Algunos esfuerzos en América Latina

La atención que en los últimos años se viene dando al papel de la biodiversidad en la funcionalidad de los ecosistemas y agroecosistemas y los servicios que estos brindan a la sociedad, se expresa en proyectos desarrollados o que se están

desarrollando en toda América Latina. Entre los diferentes esfuerzos orientados a contribuir con el mantenimiento de los procesos y servicios hídricos, hemos querido llamar la atención sobre tres tipos de propuestas: el de pago de servicios ambientales por conservación de bosques, el de manejo de páramos andinos y el de agroforestería.

Reseñas de las experiencias de pagos de servicios ambientales por con-

servación de bosques en cuencas hidrográficas (Pagiola, S. y otros, 2004), del proyecto ‘Conservación de la Diversidad en los Páramos de los Andes del Norte y Centrales’, mejor conocido como ‘Proyecto Páramo Andino’ (PPA), conducido por Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina (CONDESAN), y del proyecto ‘Manejo Integrado del Recurso Agua a Través de la Implementación del Desarrollo

Contribución a las funciones hídricas del ecosistema	Prácticas de manejo de la biodiversidad	
	Tradicional (1), (2)	Contemporáneas (3)
Captación del agua y retención de humedad del suelo	Protección y cuidado de bosques	Reforestación
Captación del agua	Protección de puquiales, bofedales y manantes	Cercado y creación de humedales: bofedales
Almacenamiento del agua	Reservorios hechos a base de champas de ichu (<i>stipa ichu</i>), en quebradas	Reservorios pequeños Canales de regadío
Captación del agua y retención de humedad del suelo	Huertos familiares	Agroforestería
Balance hídrico favorable durante sequías	Cultivo de variedades resistentes a la sequía	Introducción de especies resistentes a la sequía
Disminución de la evapotranspiración y aumento de capacidad retentora de humedad del suelo	Cultivo de variedades ahorradoras de agua	Cambio de monocultivos a policultivos

Tabla 2. Prácticas de manejo de la biodiversidad relacionadas con procesos del ciclo hidrológico utilizadas por agricultores de agroecosistemas de montaña andinos
 (Elaboración propia basada en: Gómez, E. 2009; Torres, Juan. 2002; y Torres, J; Gómez, A. (ed.). 2008.)

de Conceptos de Agroforestería en Áreas Áridas y Semi-áridas de América Latina' (WAFLA, por sus siglas en inglés), se presentan en los recuadros 1, 2 y 3. ■

Dora Velásquez Milla

Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA)

correo-e: doravelasquez@yahoo.com

Referencias

- Blumenfeld, S., Lu, C., Christophersen, T. y Coates, D. 2009. **Water, wetlands and forests. a review of ecological, economic and policy linkages.** Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Secretariat of the Ramsar Convention on Wetlands, Montreal and Gland. CBD Technical Series No. 47.
- Martín López, B.; González, J.A.; Díaz, S.; Castro, I.; García-Llorente, M. 2007. Biodiversidad y bienestar humano: el papel de la diversidad funcional. **Ecosistemas. 2007/3** (URL: http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=500&Id_Categoria=1&tipo=portada).
- Pagiola, S.; Agostini, P.; Gobbi, J.; de Haan, C.; Ibrahim, M.; Murguieitio, E.; Ramírez, E.; Rosales, M.; Ruíz, J.P. 2004. **Pago por servicios de conservación de la biodiversidad en paisajes agropecuarios.** The World Bank Environment Department. Washington, D.C. (versión en pdf).
- Torres, Juan. 2002. **Propuesta campesina de manejo de cuencas con tecnologías tradicionales y conservación de la biodiversidad, comunidad de Huayllahuarmi – Lucanas, Ayacucho 2002. Proyecto MARENASS.** INRENA, Lima.
- Torres, J; Gómez, A. (editores). 2008. **Adaptación al cambio climático: De los fríos y de los calores en los Andes.** Lima: Soluciones Prácticas-ITDG.

Recuadro 1

Experiencias de Pagos de Servicios Ambientales (PSA) por conservación de bosques en cuencas hidrográficas o áreas proveedoras de agua

- Costa Rica ha desarrollado un elaborado programa de PSA a nivel nacional, el Pago por Servicios Ambientales. Bajo la Ley Forestal de 1997, los productores pueden recibir pagos por usos del suelo específicos, incluyendo plantaciones nuevas y conservación de bosques naturales. El programa de Pago por Servicios Ambientales está siendo apoyado por un préstamo del Banco Mundial y una donación del GEF dentro del Proyecto Ecomercados. La Ciudad de Heredia ha establecido una tarifa de agua con ajuste ambiental; estos ingresos se utilizan para pagar a los dueños de tierras para que mantengan y reforesten las áreas de las cuencas hidrográficas. En una iniciativa diferente, la planta hidroeléctrica La Manguera S.A. le está pagando a la Liga Conservacionista de Monteverde para que mantenga la cobertura boscosa de la cuenca hidrográfica de la cual la planta obtiene su agua.
- En Colombia, los grupos que utilizan irrigación y las municipalidades en el Valle del Cauca están pagando para conservar las cuencas hidrográficas que les proveen de agua.
- En el 2003, México creó el programa de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), el cual paga por la conservación de bosques en cuencas hidrográficas críticas utilizando los ingresos del cobro por agua.
- En Ecuador, la ciudad de Quito ha creado un 'Fondo de Agua' con contribuciones del servicio público de agua y la compañía eléctrica para pagar por la conservación en las áreas protegidas de las cuales obtiene su agua.

Fuente: Pagiola, S. y otros, 2004

Recuadro 2

El proyecto 'Páramo Andino'

La singular biodiversidad de los páramos andinos, su riqueza étnica y cultural, sus bienes y servicios ambientales –especialmente como reguladores hídricos y como abastecedores de agua– hacen de este un ecosistema estratégico. Por ello, durante más de tres años, el proyecto 'Conservación de la Diversidad en los Páramos de los Andes del Norte y Centrales', mejor conocido como Proyecto Páramo Andino (PPA), liderado por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN), ha trabajado por su protección y por el mejoramiento de la calidad de vida de sus comunidades. Se trata de una iniciativa regional.

El PPA ejecuta acciones claves de manejo en 14 sitios pilotos a lo largo de los páramos de los Andes del Norte, en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, con el fin de que los páramos continúen proporcionando sus servicios ambientales característicos, al mismo tiempo que se mejora la calidad de vida de las comunidades locales que los habitan.

Esta iniciativa es financiada por el Global Environment Facility - GEF a través del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, es liderada por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina - CONDESAN, y ejecutada por agencias nacionales. Estas son: el Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas de la Universidad de los Andes (Venezuela), el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia), la Fundación Eociencia (Ecuador), y el Instituto de Montaña (Perú). Asimismo, el PPA cuenta con la asesoría técnica de la Universidad de Ámsterdam (Países Bajos) y la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos de Norteamérica), y es implementada por numerosas organizaciones locales en cada uno de los cuatro países.

Fuente: CONDESAN <http://www.condesan.org/ppa/>

Recuadro 3

El Proyecto WAFLA

El Proyecto WAFLA (por sus siglas en inglés), financiado dentro del Sexto Programa Marco de Apoyo a la Investigación de la Unión Europea. Fue desarrollado durante casi tres años (de octubre 2006 a mayo 2009), con la participación de 22 instituciones –entre centros de investigación, universidades y otros– de América Latina (Costa Rica, México, Chile, Nicaragua, Argentina, Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Venezuela y El Salvador) y Europa (Alemania, Francia, España, Holanda y Reino Unido)

Tuvo como objetivo general el coordinar las investigaciones, innovaciones tecnológicas y actividades de desarrollo sociales y políticas, creando sinergias para promover la adopción del Manejo Integral del Recurso Agua e implementar sistemas de agroforestería para proponer soluciones reales para combatir la degradación de tierras secas y aumentar el desarrollo rural en América Latina.

El propósito principal fue identificar estrategias de manejo y opciones políticas para la promoción de estructuras agroforestales adaptadas a la región, basadas en el manejo participativo de módulos de agroforestería con la participación de las comunidades locales.

Dentro de los diferentes resultados obtenidos, este proyecto logró identificar y describir seis tipos de prácticas agroforestales reconocidas como exitosas en las zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas de América Latina, a las que se puede acceder en el sitio web del Proyecto: (1) leñosas perennes con cultivos anuales; (2) leñosas perennes: árboles y arbustos dispersos con cultivos suculentos semiperennes; (3) leñosas perennes dispersas en potreros; (4) huertos caseros con leñosas perennes; (5) leñosas perennes (árboles y arbustos) en barreras vivas con cultivos; y (6) leñosas perennes en bancos forrajeros.

Fuente: WAFLA. Sitio web <http://www.wafla.com/> (consultado el 21 de setiembre de 2010).

Entrevista a Eduardo Gudynas

En el marco del V Encuentro Latinoamericano y del Caribe de Productores Ecológicos, celebrado entre el 5 y 8 de septiembre en Lima, tuvimos la oportunidad de entrevistar a Eduardo Gudynas, del Centro Latinoamericano de Ecología Social, con sede en Uruguay.

El contenido de esta entrevista se vincula al tema que trata este número de LEISA: 'Agua, ecosistemas y agricultura', especialmente porque enfoca, en una perspectiva regional latinoamericana, los efectos del cambio climático y las propuestas de acción para afrontarlos.

LEISA:

¿Podría resumirnos brevemente las ideas centrales de su presentación del día de ayer?

EG:

Lo que hemos discutido en estas jornadas con los productores ecológicos latinoamericanos es la inminencia del cambio climático global. Un proceso que está en marcha y que va a afectar el régimen de temperaturas y de precipitaciones y, por lo tanto, van a haber grandes cambios, a escala planetaria, en la producción agropecuaria. Consecuentemente ocurrirán cambios también dentro de América Latina. Hay varios modelos de análisis y prospectiva que indican que, por ejemplo, en algunas zonas del continente, como la cuenca del Plata, habría un aumento en las precipitaciones medias mientras que en otras zonas, como los Andes centrales o la costa del Caribe, se espera una reducción en las precipitaciones. También tendremos un incremento de los extremos de temperatura, con mayores heladas y más días con heladas, y también con una mayor frecuencia de ondas de calor. Así, se va presentando un escenario de alta incertidumbre y alta variabilidad climática. Por lo tanto, la producción va a estar muy afectada.

LEISA:

¿Los productores ecológicos se verán igualmente afectados por el cambio climático?

EG:

En este contexto de alta variabilidad de las condiciones climáticas la agroecología es una de las mejores alternativas para enfrentar el riesgo. ¿Por qué? Porque aprovecha el saber local, el saber tradicional con mejores tecnologías, por ejemplo, para la captación y el manejo del agua, para evitar la erosión y una mejor gestión de los suelos. Además, porque aprovecha la variabilidad genética de diversas especies adaptándola a diferentes condiciones climáticas, de temperatura y de suelos. Por lo tanto, la agroecología está mejor preparada



Foto: CLAES

en este contexto de alta incertidumbre. Y lo que hemos explorado también es que en el futuro, en un mundo sin petróleo, de nuevo la agroecología está mejor preparada.

LEISA:

¿Se están aprovechando estas ventajas de la agroecología para incorporarla en los planes de desarrollo agropecuario en nuestros países?

EG:

Justamente, si la agroecología está mejor preparada y es la mejor opción en la actualidad, el debate ya no debe ser solamente sobre cuestiones específicas, a nivel de prácticas agronómicas, por ejemplo de manejo de suelos, sino que hay que dar un salto cualitativo y tratar de articular e introducir la agroecología en las discusiones sobre desarrollo y sobre políticas agropecuarias. Y esto se refuerza por la circunstancia específica de América Latina, donde la principal fuente de emisión de gases con efecto invernadero no es el sector industrial, la combustión de motores de automóviles y el transporte, sino que en nuestro continente sucede a la inversa de los países ricos. La principal fuente de emisiones está en la producción agropecuaria y en la deforestación que casi siempre está asociada al avance de la frontera agropecuaria. Por lo tanto, discutir cambio climático en América Latina es discutir desarrollo agropecuario.

LEISA:

¿Conoce usted algunas experiencias interesantes de recuperación de los sistemas de manejo tradicional que hayan sido recogidos por la academia o los investigadores? ¿Experiencias de diálogo entre estos dos tipos de conocimiento?

EG:

Hay experiencias de aprovechamiento, de revisión, de otro abordaje sobre conocimiento tradicional, saberes locales y

tecnologías apropiadas que se han utilizado desde hace mucho tiempo y de alguna manera han sido menospreciados o mirados con cierto desdén por la academia tradicional. Entonces ya hay algunos procesos de diálogo. En Perú, se acaba de publicar un informe sobre experiencias de cambio climático y agua que incluye estudios de caso de varios países andinos. Eso tiene que ver, por ejemplo, con el manejo de andenes o terrazas, con sistemas tradicionales de captación de agua, de riego, etc. Ahora, también hay que reconocer que persiste un problema importante con el mundo académico convencional, donde hay un cierto divorcio de estos estudios, que en algunas universidades son tomados como parte de la extensión universitaria o de la extensión rural, y siguen teniendo una carencia de reputación, de financiamiento adecuado, de promoción en la carrera académica. También hay un problema muy importante en la publicación de estos resultados. El mundo académico convencional sigue enfocado en la publicación de artículos muy específicos en inglés, en revistas extranjeras del hemisferio norte, que están muy vinculados a la agropecuaria convencional y sobre todo a la discusión académica de los países del norte. Entonces, hay un déficit de producción de nuestro propio conocimiento, que no consiste en rechazar el conocimiento de las ciencias agronómicas modernas, sino en cómo adaptarlo y crear un diálogo con otras prácticas y otros saberes. Se necesita un papel mucho más activo de las universidades, de los docentes y de los investigadores. Y en la fase de publicación de los resultados, necesitamos nuestras propias revistas académicas en español, en portugués, del más alto nivel y la mayor rigurosidad, en nuestras lenguas y enfocadas en nuestros problemas; y luego necesitamos de una mejor metodología y un mayor esfuerzo para difundir estos resultados a los grupos locales, a las comunidades, a las asociaciones de campesinos y de agricultores.

LEISA:

En esa perspectiva, en nuestro contexto existen experiencias tanto para enfrentar problemas climáticos como para mejorar la productividad desde un punto de vista agroecológico, pero se pierden porque no se recogen y sistematizan. Hay, a veces, algunas tesis en esta dirección, pero restringidas a una visión pura y una carencia de sistematización de los procesos de innovación ante los retos del contexto rural y agropecuario actual.

EG:

Este tema de las sistematizaciones es clave. Por eso es importante LEISA, donde se presentan experiencias en agroecología de manera accesible y a la vez rigurosa. Es necesario fomentar ese tipo de sistematizaciones, pero no solo hay un problema de falta de sistematizaciones dentro de cada país,

sino que a eso se suma una dificultad de diálogo entre países. Muchas veces los procesos de aprendizaje, los estudios de caso, etc., quedan dentro del país y resulta sorprendente que a veces se encuentra que, por ejemplo, en Bolivia tienen más conocimiento sobre directrices en agroecología de Holanda que sobre las prácticas, dificultades o éxitos de lo que está ocurriendo en Perú. Entonces, una vez más, la sistematización es importante que esté en español y que se amplíe su difusión, para lo cual están internet y todas las nuevas tecnologías que ofrecen una oportunidad excelente.

LEISA:

¿Cuál es la visión desde CLAES del análisis y las políticas ambientales en América Latina?

EG:

En el trabajo que hemos hecho en CLAES durante el último año, preparando el reporte de tendencias ambientales en América Latina, hemos encontrado que la agenda ambiental en gran medida se ha enfocado en el cambio climático. Otros temas, los que tienen que ver con biodiversidad, áreas protegidas, manejo de recursos naturales, han quedado en un segundo, tercero, cuarto puesto en algunos países. Existe un sesgo muy importante en la agenda de las políticas ambientales, en su visibilidad y en la discusión pública, que se agrava porque la temática del cambio climático es en buena parte producto de lo que se ve diariamente en la prensa y enfatiza las cuestiones vinculadas a las emisiones de fábricas o de automóviles, aprovechando por ejemplo documentales o informes que vienen de los países industrializados. Pero esa no es la principal fuente de emisiones en nuestro continente. La discusión del cambio climático en América Latina tiene que ver con agricultura, deforestación y cambio de usos del suelo. Pero en muchos países ese vínculo entre cambio climático y uso de la tierra y prácticas agropecuarias, y sus consecuencias en la biodiversidad, no está claro en las discusiones nacionales. Y esto se refleja en la falta de coordinación de las políticas sobre cambio climático, producción agropecuaria y biodiversidad, que siguen estando en compartimentos estancos. Así, por un lado actúa el ministerio de agricultura, casi siempre promoviendo la agroindustria exportadora, con impactos en el sector rural y en la biodiversidad por la expansión en la frontera agropecuaria, y por el otro lado, muy distantes, las políticas en áreas protegidas y biodiversidad que intentan frenar algunos de estos efectos negativos. Paradójicamente, en el año de la biodiversidad, esa temática está pasando desapercibida. La agenda pública está dominada por la discusión sobre cambio climático, sin entender que en nuestro continente ese tema está íntimamente ligados al destino de la biodiversidad en las áreas naturales, de los sitios silvestres, de nuestra fauna y de nuestra flora. ■

Agua para la vida. Aportes a la construcción de mejores prácticas en el manejo sustentable del agua y la biodiversidad

Cynthia Silva, Verónica Troya, Víctor Hugo Inchausty y Aracely Pazmiño. 2008. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo (ACCD). Disponible en: <http://rac.cebem.org/>

A partir del análisis de diversas experiencias locales en el manejo de agua y biodiversidad, este manual busca mostrar una propuesta integral para ampliar las capacidades de quienes se relacionan con la gestión de los recursos hídricos en los distintos niveles. En América del Sur, existe una riqueza de experiencias locales y una creciente capacidad para desarrollar e implementar innovaciones en el manejo del agua y la biodiversidad. Este documento busca llamar la atención de los gestores locales hacia los aspectos relacionados a cómo se maneja el agua en la comunidad, de manera que puedan decidir cuáles aspectos deben fortalecerse o cambiar. El manual incluye distintas herramientas y metodologías, de este modo el lector podrá utilizar los que le parezcan más apropiados para su contexto.



Aspectos económicos en la gestión sostenible del agua. Manual de capacitación y Guía para moderadores

Damián Indij, Deirdre Casella, Catarina Fonseca, Kees Leendertse, Michelle Mycoo, Meine Pieter van Dijk, James Winpenny y Eduardo Zegarra. 2008. Cap-Net, GWP, y EUWI-FWG. Disponible en: <http://www.cap-net-esp.org/fckuploads/Manual%20aspectos%20economicos.pdf>

Este documento consta de dos grandes secciones: el Manual de capacitación y la Guía para moderadores. El manual brinda los conceptos y principios de los aspectos económicos y financieros de una gestión sostenible del agua y, al mismo tiempo, la utilización práctica de las herramientas e instrumentos económicos y financieros. Incluye un análisis profundo de dichos aspectos dentro del contexto de una gestión integral del recurso.

La guía para moderadores, por su parte, proporciona al desarrollador capacidades y algunas pautas prácticas para la organización y conducción de los cursos. Las capacitaciones están destinadas a administradores de agua que enfrentan decisiones acerca de la asignación de agua y que buscan un uso eficiente y efectivo del recurso.

Agua para la alimentación, agua para la vida. Evaluación exhaustiva del manejo del agua en agricultura

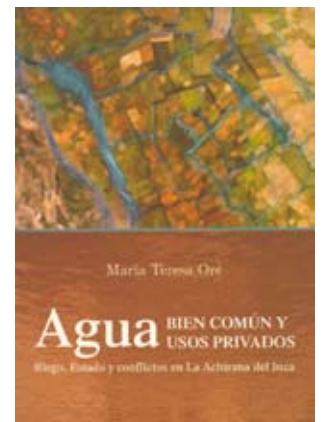
Instituto Internacional para el Manejo del Agua y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2008. ISBN 978-92-5-306020-7. (Edición española) Londres: Earthscan y Colombo: Instituto Internacional del Manejo del Agua. Disponible en: www.fao.org/nr/water/docs/CA_SUMMARY_ES.pdf

La evaluación exhaustiva de la gestión del agua en la agricultura es un análisis crítico de los beneficios, costos y consecuencias de las prácticas de gestión del agua en los últimos 50 años, de los desafíos que actualmente afrontan las comunidades en este campo, y de las soluciones que la población ha desarrollado en diversas partes del mundo. Sus resultados permitirán adoptar mejores decisiones sobre la gestión e inversión en agua y agricultura en el corto plazo, teniendo en cuenta sus efectos en los próximos 50 años. Esta evaluación comprende la gestión del agua en la agricultura, incluidas la pesca y la ganadería, así como todo el conjunto de actividades que abarca la producción de cultivos agrícolas, desde el laboreo de la tierra con riego complementario y la captación de aguas, hasta el cultivo bajo riego, en el contexto de un medio ambiente sostenible.

Agua. Bien común y usos privados. Riego, Estado y conflictos en La Achirana del Inca

María Teresa Oré. 2005. ISBN 9972-42-733-1. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). 246 págs. Lima, Perú. Disponible en: http://www.casadelcorregidor.pe/biblioteca/_biblio_Ore.php

Este libro parte del caso particular y local de La Achirana del Inca, un legendario canal de regadío iqueño (Ica, Perú), para abordar el amplio tema del manejo del agua en la costa peruana y sus implicancias en la vida económica y social del país. El uso del agua en la costa, árida por excelencia, ha sido primordial desde tiempos prehispanicos y ha estado sujeto a inventiva tecnológica y creatividad, pero también ha sido fuente de conflictos y tensiones a lo largo de la historia. Después de una larga investigación de más de una década, la autora recoge una serie de testimonios claves para entender la historia de la Achirana, de las políticas de agua y los efectos que estas han tenido en el desarrollo agrícola del Perú. Constituye un libro que ahonda en el tema del manejo del agua de riego, aspecto aún poco estudiado por las ciencias sociales.

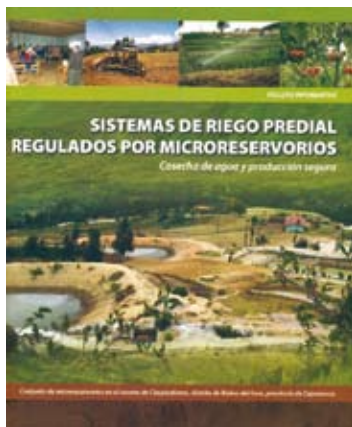


Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México

Helena Cotler y Georgina Caire. 2009. ISBN: 978-968-817-904-8. Instituto Nacional de Ecología (INE), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. WWF, la Organización Mundial de Conservación. México. Más información en: <http://www.agua.org.mx>

Este libro sistematiza e identifica las condiciones institucionales, organizacionales, socioeconómicas y ambientales bajo las cuales se ejerce el manejo integral de cuencas en México. Además, genera las recomendaciones sobre las condiciones, arreglos y acciones que deberían considerarse en los procesos de manejo de cuencas. El libro se divide en cuatro partes: i) la metodología utilizada para la recopilación y la selección de los casos de estudio; ii) la descripción

de las condiciones ambientales, sociales y de organización que caracterizan a los casos de estudio analizados; iii) la descripción en detalle de cinco casos de estudio, seleccionados por su nivel de consolidación, su participación social y su capacidad de atender temas productivos y de conservación. Finalmente, el libro presenta las lecciones aprendidas que se desprenden de la totalidad de los casos estudiados a nivel nacional, cuyas fichas y análisis se presentan en los anexos. Las afirmaciones planteadas no son respuestas acabadas, sino más bien acercamientos para aprender la diversidad de condiciones en las cuales se expresa el manejo de cuencas en México.



Sistemas de riego predial regulados por microreservorios. Cosecha de agua y producción segura

Antenor Floríndez Díaz. 2010. Instituto Cuencas, PDRS – GTZ y Gobierno Regional de Cajamarca. Folleto Informativo. Lima, Perú.

La habilitación de estos sistemas ha permitido que muchas familias rurales mejoren sus condiciones productivas, lo que favorece su inserción en el mercado agropecuario generando ingresos adicionales y, además, optimiza su alimentación y reduce sus necesidades de migración.

Transferencia de la gestión del riego. Esfuerzos y resultados globales

Carlos Garcés-Restrepo, Douglas Vermillion y Giovanni Muñoz. 2008. Informes de la FAO sobre temas hídricos 32. Roma, Italia. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/011/a1520s/a1520s00.htm>

El proceso de traspaso de la autoridad y responsabilidad desde las agencias gubernamentales que gestionan los sistemas de riego a las entidades del sector privado es conocido como Transferencia de la Gestión del Riego (TGR) y ha sido utilizado como una herramienta para la reforma del sector de riego en más de 60 países, desde hace 40 años. Aproximadamente en los últimos 15 años se ha ofrecido la posibilidad de contar con una creciente riqueza de información. Por ello, la Unidad de Fomento y Gestión de Aguas (NRLW por sus siglas en inglés) de la FAO decidió que la TGR era un aspecto importante que necesitaba ser documentado y analizado. Este informe nos brinda un panorama que nos permite entender las implicancias del sector riego que se embarca en un amplio proceso de reforma. Consta de cinco capítulos.

Manejo integrado de cuencas en la región andina. Aportes del programa MIC a la gestión y generación de conocimientos. Sistematización de la experiencia (2005-2008)

InWent – Internationale Weiterbildung und Entwicklung gGmbH (Capacitación y Desarrollo Internacional). 2009. Lima, Perú. 126 págs. Disponible en: <http://www.infoandina.org/node/29731>

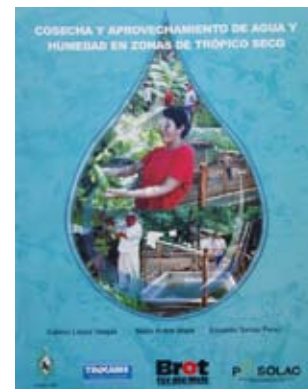
La sistematización del programa Manejo Integrado de Cuencas, Agricultura y Uso Sostenible de los Recursos Naturales (MIC) ejecutado por InWent en 15 cuencas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú entre 2005 y 2008, presenta las experiencias concretas en las cuencas de estos países, y describe cuál era su situación inicial y cuál es su situación actual (luego de la ejecución del programa MIC). Cada una de estas experiencias concretas va acompañada de una referencia

en torno al contexto histórico de la cuenca, sus características biofísicas, socioeconómicas y agroproductivas, los problemas identificados, cómo se dio el proceso de fortalecimiento de capacidades y las lecciones aprendidas.

Cosecha y aprovechamiento de agua y humedad en zonas de trópico seco

Gabino López, Mario Ardón y Eduardo Tomás. 2006. COSECHA-TROCAIRE-BROT-PASOLAC, 58 págs., Tegucigalpa, Honduras.

Con este libro se busca aportar a la reflexión sobre los problemas de contaminación y calentamiento global, presentando una propuesta concreta de tecnologías sencillas y baratas que permitan a los agricultores la realización de procesos productivos enmarcados dentro de una estrategia de acompañamiento en agricultura sostenible, la cual procura articular la cosecha y el aprovechamiento del agua y la humedad, con el manejo apropiado de la materia orgánica, la biodiversidad y el desarrollo de un proceso simultáneo de organización, articulación y aprendizaje continuo. Incluye un compendio de técnicas que han llevado a obtener impactos positivos en el desarrollo de habilidades y capacidades para una mayor seguridad alimentaria familiar, comunitaria y regional.



Manejo de agua para salvar los cultivos en periodos de sequías. Instructivo para técnicos y promotores

Gabino López y Benicio Ordóñez. 2004. ISBN 99926-50-15-X. Documento N°447. Serie Técnica 5/2004. PASOLAC, COSECHA. Tegucigalpa, Honduras.

Este documento constituye un instructivo técnico para manejar agua y salvar los cultivos en los periodos de sequías ocurridos durante la temporada de invierno en Honduras. El instructivo incluye tecnologías para cosechar agua por medio de pequeños pozos, además de otras tecnologías que contribuyen a conservar la humedad en el suelo. Aborda específicamente, la construcción de los pozos con malla de alambre, el reciclado de 'aguas grises', el sistema de riego por goteo con tornillos golosos y la labranza mínima.

TRABAJANDO EN RED

Asociación Mundial para el Agua (GWP)

<http://www.gwpsudamerica.org/>

La Asociación Mundial para el Agua (GWP – Global Water Partnership, por sus siglas en inglés) es una red internacional abierta a todas las organizaciones involucradas en la gestión del agua. El objetivo de GWP es fomentar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), por ello, apoya a los países en la gestión integrada de los recursos hídricos, maximizando el bienestar económico y social sin comprometer la sostenibilidad ambiental. Su sitio ofrece información valiosa como noticias recientes, foros, acuerdos, encuentros, etc., sobre el manejo del agua. También es posible acceder a publicaciones con información y noticias globales.

Centro del Agua para zonas áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC)

<http://www.cazalac.org/>

En este sitio, se puede encontrar información sobre las principales actividades, proyectos y programas del Centro CAZALAC. Este Centro del Agua está concebido como una organización coordinadora y articuladora de acciones científicas y tecnológicas orientadas hacia un manejo sostenible de los recursos hídricos en zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina y El Caribe. El sitio tiene varias secciones interesantes, entre las que destacan los cursos y capacitaciones en el tema y el acceso a boletines electrónicos a los cuales es posible suscribirse. También es posible acceder a varios links y sitios recomendados.

Portal Regional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas

<http://www.portalcuencas.net/>

Este portal es una iniciativa para agilizar y mejorar el intercambio de información y experiencias entre las distintas organizaciones, proyectos y personas interesadas en la gestión de cuencas en América Latina. Su objetivo es que las organizaciones locales, los proyectos, las ONGs, las agencias de gobierno, las universidades y centros de investigación y las personas interesadas en la gestión de cuencas, en general, tengan un lugar de fácil acceso donde puedan difundir sus experiencias, conocer y aprender de los demás, y tener acceso a copias electrónicas de las publicaciones más recientes sobre el tema. Este sitio es auspiciado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y su Proyecto FOCUENCAS.

Red Interamericana de Recursos Hídricos (RIRH)

<http://www.rirh.net/>

La RIRH es una red cuyo objetivo es construir y afianzar la cooperación relacionada a los recursos hídricos entre naciones, organizaciones e individuos; promover la educación, el intercambio abierto de información y experiencia técnica; y lograr la comunicación, cooperación, colaboración y el compromiso financiero para lograr la integración entre los recursos hídricos y el suelo de tal forma que se logre un desarrollo económico y medioambiental sostenible en las Américas. Está compuesta por Nodos Regionales que son organizaciones regionales que apoyan la distribución de información y coordinación de actividades de la RIRH con organizaciones del agua en su área geográfica. Constituyen un eficiente mecanismo de búsqueda de información de calidad sobre los recursos hídricos.

AQUASTAT Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura y el Medio Rural de la FAO

<http://www.fao.org/nr/water/>

AQUASTAT es el sistema de información global sobre el uso del agua en la agricultura y el medio rural, desarrollado por la División de Tierras y Aguas de

la FAO. El principal objetivo del programa es recopilar, analizar y suministrar información sobre recursos hídricos, usos del agua y la gestión del agua en el sector rural con especial énfasis en los países de África, Asia, América Latina y el Caribe. Esto permite a los usuarios interesados encontrar información completa y actualizada con regularidad a nivel global, regional y nacional. Presenta una sección con los perfiles de los países y las perspectivas regionales, describiendo el estado de los recursos hídricos y de su uso en 138 países y cuatro regiones: África, Asia, América Latina y el Caribe. La sección Mapas y Cuadros, enlaza a una selección de mapas y datos sobre el agua y agricultura que pueden descargarse. Además, presenta una sección de publicaciones con informes y estudios en línea llevados a cabo en el marco del programa AQUASTAT. Es posible acceder a este sitio web, tanto en español, como en inglés y francés.

Portal del Agua de la UNESCO

<http://www.unesco.org/water/>

El Portal del Agua de la UNESCO facilita el acceso a la información relacionada con agua dulce disponible en la Red. Este sitio web alberga los programas de la UNESCO los liderados por esta y sirve como punto de encuentro interactivo para intercambiar ideas, compartir información y buscar sitios web de organizaciones relacionadas con el agua, tanto a nivel gubernamental como no gubernamental. Para ello, el portal incluye toda una serie de secciones tales como enlaces, eventos, módulos de formación y otros recursos en línea. Los usuarios de este sitio web pueden también añadir o modificar estos enlaces para ayudar a mantener un recurso en línea actualizado. El sitio web invita a todos los encargados de la gestión del agua a participar aportando información sobre actividades, enlaces útiles, noticias y contenidos que deseen compartir con otros y, en general, cuya difusión deseen ampliar. Ponerse en contacto con waterportal@unesco.org

Cap-Net Red Internacional para el Desarrollo de Capacidades en la Gestión Integrada de Recursos Hídricos

<http://www.cap-net-esp.org/>

Cap-Net es una red internacional para la creación de capacidades en la Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH). Se compone de una asociación autónoma de instituciones internacionales, regionales y nacionales y redes de compromiso de creación de capacidades en el sector del agua. Las redes han demostrado ser eficaces en la promoción de la comprensión de la gestión integrada de los recursos hídricos y desempeñan un papel clave en apoyar el desarrollo de la GIRH y el logro de los ODM. Para obtener más información sobre Cap-Net se puede acceder al boletín y a una presentación en power point. También es posible tener acceso a cursos, herramientas de gestión en red, referencias, centros de recursos, y material de formación.