

revista de
agroecología

LEISA

junio 2011 - volumen 27 número 2

Árboles
y agricultura



LEISA revista de agroecología

junio 2011 - volumen 27 n° 2

Una publicación trimestral de la **Asociación Ecología, 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 90, 6700 AB Wageningen, Países Bajos
Teléfono: +31 33 4673870, Fax: +31 33 4632410
www.ileia.org

Suscripciones a LEISA revista de agroecología

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

Equipo editorial de LEISA-América Latina

Teresa Gianella, Teobaldo Pinzás, Roberto Ugás

Apoyo documental

Doris Romero

Diseño y diagramación

Carlos Maza

Suscripciones

Cecilia Jurado

Página web de LEISA-América Latina

Rafael Nova, Doris Romero

Foto de portada

El huarango: actor central del paisaje cultural y natural de la costa peruana. Chacra tradicional iqueña, Perú.

Foto: Sarah-Lan Mathez-Stiefel

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 27-2** 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: 10.000 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 27-2

5 Editorial

- 6 **Los árboles en la agricultura: una antigua amistad rescatada del olvido en América**
Enrique Murgueitio Restrepo

manejo para la conservación

- 8 **Forestería análoga y su rol en la recuperación de ecosistemas y el cambio climático**
Lorena Gamboa, María Cristina Criollo
- 13 **Las reservas celulares forestales: respuestas campesinas a problemas globales**
Heladio Reyes Cruz, Gloria Lara Millán
- 15 **Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: Bancos Forrajeros Mixtos**
Julián Giraldo, Juan Armando Sinisterra, Enrique Murgueitio R.
- 19 **Reforestando los bosques de huarango: una contribución a la restauración del paisaje cultural y natural de la costa peruana**
Ramón Casana Araujo, Sarah-Lan Mathez-Stiefel

uso productivo de la agroforestería

- 21 **Modelo de árboles en terrazas para la región andina de Colombia: una experiencia de conservación y producción agroecológica**
Alfredo Ospina A., Yuli Johanna Dizú Peña, Manuel Obduver Ramos Pardo
- 24 **Sobre los árboles: el mejor lugar para cultivar vainilla**
José Padilla-Vega
- 27 **Crianza campesina de los árboles en la amazonía alta**
Rider Panduro Meléndez
- 30 **Comunidad Pronaturaleza: integración de actores para la recuperación de agroecosistemas**
Narciso Aguilera Marín, Lubia María Guedes García

pautas para políticas - biodiversidad

- 32 **El potencial agroecológico de los sistemas agroforestales en América Latina**
Miguel A. Altieri, Clara I. Nichols

36 Fuentes

38 Trabajando en red

- 40 **Opinión: Un enfoque incompatible**
Francisco Roberto Caporal

estimados lectores



BOSQUES:
LA NATURALEZA
A SU SERVICIO

El 2011 es el **Año Internacional de los Bosques** y su finalidad es que todos los habitantes de la Tierra, tomen conciencia de la importancia de los bosques para su recuperación y conservación, recordando

que son parte esencial del desarrollo sostenible del planeta, gracias a los beneficios económicos, socioculturales y ambientales que proporcionan. Pero tal como lo formula la Oficina de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP): **Salvar los bosques requiere cambios en el estilo de vida** de cada uno y de todos los habitantes del planeta, lo que equivale a ser responsable en las acciones y uso de los productos derivados de los árboles, como son la madera y el papel. Todavía, en muchos países, es difícil exigir que estos productos tengan el certificado de garantía del Consejo de Administración Forestal (FSC), pero es el compromiso de los estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas implementar estos controles, como una forma de contribuir a la sostenibilidad de la masa arbórea de la tierra.

Los editores

Sabía usted que:

- Los bosques cubren el 31% de la superficie total de la tierra y alojan al 80% de biodiversidad terrestre.
- Los medios de subsistencia de más de un mil seiscientos millones de personas dependen de los bosques.
- Los bosques proporcionan hogar a más de 300 millones de personas alrededor del mundo.
- El comercio de productos forestales se estimó en \$327 mil millones en 2004.

Fuente: www.pnuma.org/dmma/Bosques.php

32 El potencial agroecológico de los sistemas agroforestales en América Latina

Miguel A. Altieri, Clara I. Nicholls



Los Sistemas Agroforestales (SAF) incrementan la multifuncionalidad de la agricultura en muchas comunidades rurales de América Latina aportando a la soberanía alimentaria y productiva de miles de familias, así como a la economía comunitaria y a la protección de la biodiversidad. En este artículo se resaltan las ventajas y las propiedades emergentes de los SAF en la región.

15 Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: Bancos Forrajeros Mixtos

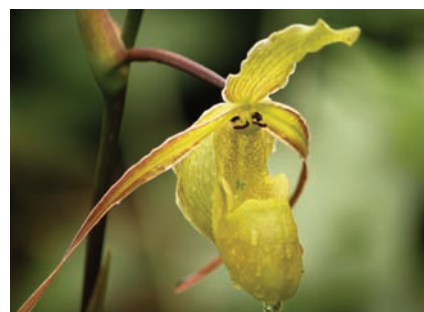
Julián Giraldo, Juan Armando Sinisterra, Enrique Murgueitio R.




Los policultivos son una tradición milenaria en los países tropicales. La combinación que realizan los campesinos desde tiempos inmemoriales con diversos cultivos, en el tiempo y el espacio, puede ser infinita y adaptada siempre a cada entorno biofísico. Los sistemas agroforestales hacen parte sustancial de los procesos de cambio y son una oportunidad para el incremento de la producción en condiciones tropicales.

8 Forestería análoga y su rol en la recuperación de ecosistemas y el cambio climático

Lorena Gamboa, María Cristina Criollo
La Forestería Análoga (FA), surge como una alternativa viable para los bosques y las comunidades, frente a la rápida destrucción y degradación de los ecosistemas. El artículo presenta el caso de la comunidad de Nue-



vo Mundo en Ecuador, quienes aplicaron este sistema por más de 10 años, logrando resultados alentadores. La participación efectiva de comunidad, permitió que Nuevo Mundo sea un punto de referencia regional de manejo local sostenible de los recursos naturales. Asimismo, se comprobó que la FA como una alternativa frente al cambio climático posee grandes potenciales de mitigación y adaptación.



ISS International Institute of Social Studies *Erasmus*

Agriculture and Rural Development

at the Institute of Social Studies

Programme The ISS Agriculture and Rural Development (ARD) specialization offers an interdisciplinary, political economy perspective on agricultural and rural development problems and policies, with an emphasis on practical, critical understandings, capacities and skills required of successful professionals in this field

Information For more information on the ARD programme, fellowship possibilities and application information, see www.iss.nl or send an email to student.office@iss.nl.

Application Deadline 1 July 2011



ISS International Institute of Social Studies *Erasmus*

Environment and Sustainable Development

at the Institute of Social Studies

Programme The specialization in Environment and Sustainable Development (ESD) focuses on the structures, processes and agents that shape the relationship between developing societies and their natural environments

Information For more information on the ESD programme, fellowship possibilities and application information, see www.iss.nl or send an email to student.office@iss.nl.

Application Deadline 1 July 2011

convocatoria

LEISA 27-4 (diciembre 2011) *Derechos a la tierra y el territorio*

La tierra es un recurso escaso. La adquisición de tierras a gran escala por los gobiernos y empresas privadas -hecho también conocido como 'usurpación de tierras'- otorga beneficios directos a los inversionistas, a través de la explotación agropecuaria y forestal a gran escala, o, también de los recursos del subsuelo. Algo que es causa de muchos conflictos sociales.

La inminente crisis alimentaria aumenta las presiones sobre la propiedad de la tierra y su uso para la agricultura. ¿Cuáles son sus consecuencias para la agricultura campesina o familiar de pequeña escala? La expropiación compulsiva de tierras a las comunidades rurales o pueblos indígenas es causa de migraciones en gran escala, pobreza y conflicto e impactos negativos en los ecosistemas. La biodiversidad disminuye cuando las fincas campesinas se sustituyen por monocultivos, donde se aplican intensivamente plaguicidas y fertilizantes. De otro lado, los agricultores campesinos tienen poca capacidad para cultivar de forma sostenible si no tienen el control sobre la tierra; el acceso seguro a la tierra es un requisito para que los agricultores inviertan en la agricultura sostenible. La usurpación de las tierras comunales pone en relieve (directa o indirectamente) otros factores de conflicto, como son los derechos de los grupos indígenas 'no contactados' y la legislación relativa al usufructo o propiedad de la tierra. Los casos en el ámbito de la minería, la explotación petrolera o de las centrales hidroeléctricas son causas cotidianas de litigio entre la población local y las autoridades.

La pregunta clave es: ¿quién tiene los derechos sobre la tierra, o quién debe determinar lo que se hace o puede hacerse con ella? En algunos países, el gobierno central es la principal autoridad en las decisiones sobre asuntos de la tierra, mientras que en otros este control se delega a las autoridades locales o a los líderes tradicionales. Las políticas territoriales y de tenencia de la tierra pueden socavar la gestión colectiva de la tierra, dado que la tierra se divide y se adjudica a los individuos. Generalmente, los agricultores campesinos no son partícipes de los procesos de ordenamiento del territorio: son ignorados, desautorizados o desplazados de sus tierras sin previo aviso. También, algunos campesinos, tienen más acceso y control sobre los derechos a la tierra que otros. Por ejemplo, los grupos minoritarios -incluyendo la población indígena- tienen menos poder sobre la tierra. En muchas sociedades ocurre lo mismo con las mujeres, quienes tienen menos influencia a la hora de la toma de decisiones sobre la propiedad de la tierra. ¿Cómo se puede lograr que todos los agricultores campesinos e indígenas -mujeres y varones- participen plenamente en todos los procesos de decisión?

Agradecemos sus contribuciones en forma de artículos, fotografías, e información sobre experiencia en esta área. Dirigirse a Teresa Gianella, antes de 03 de octubre 2011. Correo-e: leisa-al@etcandes.com.pe



¿Son los árboles y la agricultura compatibles?

Bosque análogo, comunidad de Nuevo Mundo, Ecuador (p. 8)

Foto: M. C. Criollo

A diferencia de lo que convencionalmente se pensaba, se ha comprobado que *de los 22 millones de km² intervenidos por el hombre para uso agrícola, más de un millón es superficie forestal*, según el estudio presentado en la última Cumbre Mundial Agroforestal (Nairobi, Kenia, 2009). La agricultura ha sido un factor de destrucción de los bosques desde que la humanidad inició su vida sedentaria, pero como lo comprueba el mencionado estudio, los árboles siguen siendo componentes importantes de los agroecosistemas, especialmente en la agricultura campesina del sureste asiático, América Central y Sudamérica.


Dicha convivencia y complementariedad de fincas o campos y árboles constituye lo que ICRAF global, en 1982, definió como agroforestería: *un sistema sustentable de manejo de cultivos y de tierra que procura aumentar los rendimientos en forma continua, combinando la producción de cultivos forestales arbolados (que abarcan frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos de campo o arables y/o animales, de manera simultánea o secuencial sobre la misma unidad de tierra, aplicando –además– prácticas de manejo que son compatibles con las prácticas culturales de la población local*. En la práctica, existen numerosos sistemas y tecnologías agroforestales, cuyo elemento común es la adopción por el agricultor y también por grandes empresas, como es en el sudeste de Asia, de una explotación diversificada en sus tierras, buscando incrementar la producción de una manera sostenible, sin degradar la fertilidad.

Pese a ello, según Denis Garrity, director de ICRAF (Kenia, 2009), la agrosilvicultura –conocida también como agroforestería– fue por muchos años ignorada y no considerada como una propuesta que contribuye a mejorar la producción de alimentos y los ingresos de las familias agricultoras. En numerosos sistemas de producción agraria los árboles se utilizan como barreras vivas o cultivos perennes, así como también en la ganadería pues proporcionan sombra en las tierras de pastura y son fuente de recursos de mucha utilidad para las familias agricultoras: madera, frutos, leña, forraje de calidad (Altieri y

Nichols, p. 32). Pero, quizá, algo no muy directamente apreciado es la importancia de los árboles como fuente de biodiversidad al brindar refugio y alimento a innumerables especies de la fauna silvestre, propiciando así la conservación y expansión de la flora local a través de la polinización y diseminación de sus semillas (Gamboa y Criollo, p. 8). Y, si son árboles o arbustos fijadores de nitrógeno, cumplen un papel esencial en la fertilización natural del suelo. También los árboles, al retener el agua de lluvia y propiciar la conservación de la humedad ambiente, son de mucho valor para hacer frente a las amenazas de disminución de las precipitaciones pluviales y sequía en las regiones tropicales del hemisferio sur, por efectos del cambio climático. Los ecosistemas boscosos de selva alta tropical o ‘ceja de selva’ desempeñan la importante función de ser ‘nacimientos de agua’.

La agroforestería puede ser practicada por agricultores de toda escala, pero ha sido desarrollada y es especialmente adecuada para la agricultura de pequeña escala que no puede adoptar tecnologías muy costosas (<http://worldagroforestry.org/latinamerica/content/definiciones>). La resiliencia de los sistemas agroforestales los hace, además, singularmente apropiados para enfrentar los efectos del cambio climático, ofreciendo a la vez alternativas para mejorar los ingresos y la seguridad alimentaria de las familias campesinas, como se sostiene en una publicación reciente de la iniciativa Crece de Oxfam, sobre la aplicación de la agroforestería en Bolivia para combatir la pobreza rural y el hambre (<http://www.oxfam.org/en/grow/reports/casestudies>).

Sin embargo, la expansión del monocultivo en la región (Murgueitio, p. 6) es una amenaza que es necesario afrontar con propuestas que sean producto de experiencias que han logrado comprobar que los árboles no compiten con los cultivos, sino que los benefician. En este número presentamos experiencias donde los árboles no solamente son compatibles con la agricultura, sino que son indispensables para su productividad y sostenibilidad. ■



Los árboles en la agricultura: una antigua amistad rescatada del olvido en América

ENRIQUE MURGUEITIO RESTREPO

Cuando se recorren los campos de América Latina y el Caribe, llama la atención que los cultivos y los pastizales se ven cada vez más huérfanos de árboles y vegetación arbustiva. Incluso los ríos han sido despojados de sus bosques ribereños (rondas o *matas ciliares* en Brasil), tan necesarios. Nuestros paisajes parecen estar sufriendo la peste de la monotonía que aqueja a las grandes extensiones agroindustriales de América del Norte, donde a la flora arbórea no se le considera necesaria.

Con argumentos dogmáticos como la urgencia de producir comida para alimentar al mundo, o el imperativo de obtener la máxima renta por unidad de superficie, hemos copiado con poca creatividad una visión del mundo rural centrada en producir más dinero a expensas de los atributos y valores esenciales de la vida en el campo.

Pero en las regiones ecuatoriales y en los subtrópicos del Nuevo Mundo, las promesas de productividad y rentabilidad perpetua del monocultivo no siempre se cumplen en el corto plazo y mucho menos se sostienen en el tiempo. Engañados por un espejismo colectivo durante décadas, los empresarios, campesinos, indígenas y otras comunidades rurales, han perseguido con saña al árbol, condenando su presencia en los agroecosistemas. Según esta visión errada, los bosques nativos solo son de-

seables en los espacios agrestes o remotos de las áreas protegidas. Así, en nuestros países nos estamos quedando con tierras y gentes empobrecidas, donde el paisaje muestra los rostros tristes de la erosión, la contaminación agroquímica y la degradación de la vida en todas sus formas.

Ante las emergencias generadas por el Cambio Climático en todo el mundo, y en especial por los huracanes de la última década en el Caribe o la sequía asociada al fenómeno de El Niño, parece que hay poco tiempo para pensar en la vulnerabilidad que deja este modelo de desarrollo, y es entonces cuando vale la pena cuestionarnos si en nuestras raíces mestizas están las claves de esta intolerancia. ¿Fueron siempre nuestros sistemas de producción enemigos de los árboles?

En primer lugar, recordemos que la agricultura itinerante de tumba y quema se difundió por todo el continente desde la llegada de los primeros pobladores al continente americano hace algo más de veinte mil años. El fuego ha sido el elemento esencial, desde tiempos prehistóricos, para transformar las coberturas boscosas en vegetación de sabanas, campos cerrados y zonas agrícolas. El uso del fuego era bien conocido además por los conquistadores ibéricos, ingleses y franceses y por los esclavos africanos.

No debemos olvidar tampoco que la violenta inclusión de la región como

apéndice de los imperios europeos a finales del siglo XV, se basó en oleadas extractivistas de minerales preciosos, perlas, maderas como el árbol que le dio nombre al Brasil, el palo de brasa o Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) el azúcar de caña y las pieles. Todo esto significó la destrucción de numerosas formas ancestrales de cultivo y manejo de la tierra. Sin embargo, fue la multiplicación masiva de los animales domésticos como el ganado bovino, los cerdos, equinos, ovejas y cabras, lo que cambiaría para siempre el territorio americano.

Pero la homogenización del paisaje solo alcanzó su máxima expresión con la mecanización ligada a la Revolución Verde, el desarrollo de la agroindustria, los agronegocios y la multiplicación de los pastos africanos en la ganadería. Buena responsabilidad les cabe a las escuelas de formación de profesionales y científicos del campo sobre este modelo que impone, a través de los sistemas de transferencia de tecnología y crédito rural, una visión tan simple de los ecosistemas.

Otro punto para rescatar del olvido es lo que sabemos de las culturas y civilizaciones amerindias. En todas ellas abundan los ejemplos de amor por la naturaleza y por los árboles. La inclusión de los mismos dentro



de los sistemas de generación de alimentos no fue algo excepcional.

No en vano muchos de estos pueblos compartieron la veneración de la ceiba (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn) como árbol sagrado en las islas del mar Caribe, Mesoamérica y norte de Suramérica. Actualmente la ceiba es el árbol nacional de Guatemala y Puerto Rico.

Tres ejemplos adicionales evidencian la importancia de las plantas leñosas asociadas a cultivos prehispánicos:

- Los huertos frutales donde se domesticaron y seleccionaron por siglos, magníficos alimentos como el aguacate (*Persea americana* Mill.), el chicozapote, chicle o níspero (*Manilkara zapota* (L.) P. Royen), la guanábana (*Annona muricata* L.), fueron modelos mixtos de árboles asociados con las plantas de ciclo corto como el maíz, los frijoles, las calabazas, el ají o chile y la yuca o mandioca. En algunas regiones se hicieron sofisticadas adiciones con plantas volubles como una orquídea de aromáticos frutos conocida como la vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews) en México, o una bromelia ahora universal, la piña o ananá (*Ananas comosus* (L.) Merr) en Sudamérica.
- El cacao (*Theobroma cacao* L.), cuyos famosos frutos fueron moneda de cambio entre pueblos y dieron origen al chocolate, la bebida de los dioses, fue domesticado tal vez hace más de tres mil años a partir de plantas silvestres de las selvas amazónica y

orinocense que luego fueron cultivadas en los bosques de Mesoamérica.

- La yerba mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire) es una especie arbórea originaria de las cuencas de los ríos Paraná y Paraguay, donde crece en estado silvestre formando parte del sotobosque. De sus hojas se prepara el mate, una infusión estimulante de empleo común en Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. El impulso a su extracción y luego cultivo en los albores del siglo XX fue a partir de lo iniciado por las misiones jesuitas, pero la herencia de las actuales plantaciones con podas y árboles de sombrío tienen un origen claramente guaraní.

No obstante la riqueza de los ejemplos amerindios, sería un error no recordar que también en la tradición rural de los colonizadores europeos hay extraordinarios ejemplos de convivencia agropecuaria con los árboles. Basta recordar los milenarios olivares mediterráneos, testigos de la historia de las civilizaciones, o el espléndido paisaje de la dehesa española y portuguesa con más de dos millones de hectáreas, donde desde hace centurias se crían los cerdos ibéricos alimentados con bellotas de encino (*Quercus ilex* L.).

De esta misma Iberia, fusión de cartagineses, romanos, musulmanes, cristianos y godos, nos queda el legado de los limoneros y naranjos dispersos por todo el continente americano y no siempre en cultivos homogéneos. En tanto que, desde el remoto oriente, por la ruta del galeón de Filipinas se introdujo a México la morera (*Morus alba* L.), para alimentar al gusano de seda.

Y a pesar de su llegada al continente americano como esclavos, los africanos no vinieron con las manos vacías. Gra-

cias a ellos, generaciones enteras han podido alimentarse con los plátanos y bananos (*Musa paradisiaca* L.) que hoy acompañan todos los huertos tropicales del continente. Introducción tan valiosa, como otra y milenaria, la de la palma africana de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el nordeste de Brasil.

Entonces, a la tristeza y arrogancia de los monocultivos, podemos anteponer la memoria colectiva de una región que es la antípoda de la uniformidad. En efecto, en un enorme crisol cultural se han fusionado con una asombrosa creatividad la variedad agropecuaria y la diversidad culinaria. Y en esta cotidianidad, los productos de los árboles y arbustos no cesan de hacer sus contribuciones a la mesa y a los hogares de pobres y ricos, creando riqueza, manteniendo la identidad y la alegría de las naciones del continente de la esperanza.

Hoy más que nunca, los árboles y la flora leñosa deben ser la inspiración de una nueva ciencia regional, que se nutre de una antigua amistad entre los pueblos y su naturaleza, y que ya es capaz de expresarse sin timidez en el concierto global, mostrando sus avances en los cultivos de café, cacao, vainilla, yerba mate y otros muchos amigos de la biodiversidad gracias al sombrío de los árboles; en los nuevos huertos de las frutas tropicales y sin duda alguna, en los sistemas silvo-pastoriles que al rehabilitar los paisajes de paso están realizando una poderosa reconversión ambiental y social de la ganadería tropical. ■

Enrique Murgueitio Restrepo

Fundación CIPAV, Colombia

Correo-e: enriquem@cipav.org.co

Foto: Ceiba, alcaldía de Albania-Caquetá, Colombia

Forestería análoga y su rol en la recuperación de ecosistemas y el cambio climático

Corredor biológico en Nuevo Mundo

Foto: M. C. Criollo

LORENA GAMBOA, MARÍA CRISTINA CRIOLLO

En los últimos años la preocupación por los impactos que está generando el acelerado cambio del clima a nivel global, ha significado una movilización mundial de esfuerzos de todo tipo por enfrentarlos.

En este momento las discusiones sobre el clima se centran en el tema forestal. Según el IPCC, la deforestación representa del 18 al 20% de las emisiones de CO₂ en el planeta y necesita ser controlada. Se plantean mecanismos como la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques (REDD), que se encuentra actualmente en discusión en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), que buscan reducir emisiones por deforestación y degradación. Sin embargo, en la práctica podrían afectar no solo a los ecosistemas sino también a las comunidades que dependen de los bosques e incluso a la soberanía de los países.

La Forestería Análoga (FA), probada en varios países a nivel mundial, surge

como una alternativa viable para los bosques y las comunidades rurales. Este es el caso de la comunidad de Nuevo Mundo en Ecuador, donde se aplicó este sistema por más de 10 años.

La forestería análoga

La FA surge como una respuesta frente a la rápida destrucción y degradación de los ecosistemas boscosos y a la falta de acciones efectivas para recuperar el capital natural perdido.

En 1987, en Sri Lanka, el Dr. Ranil Senanayake empezó a experimentar técnicas y metodologías forestales sostenibles para la restauración de ecosistemas, como alternativa a la rápida expansión de monocultivos de especies de crecimiento rápido adoptada y establecida a nivel global, como la ‘técnica óptima de reforestación’.

La FA se basa en una síntesis entre los conocimientos y prácticas tradicionales y la aplicación de principios, metodologías, y técnicas científicas para lograr el res-

tablecimiento de las principales funciones del ecosistema, buscando satisfacer las necesidades de los agricultores y las poblaciones locales. Toma como modelo los ‘Jardines Forestales’ o ‘Huertos Domésticos’, que se encuentran tanto en Sri Lanka, como en Indonesia.

Los Jardines Forestales o Huertos Caseros de Sri Lanka, son pequeñas parcelas de terreno altamente productivas, ubicadas cerca del hogar en comunidades rurales tradicionales. Con limitados recursos de tierra y una creciente población humana en la isla, los Huertos Caseros son una parte importante de la tradición rural y generadores de ingresos económicos importantes. Estas parcelas son el producto de experimentos de generaciones de agricultores, creencias culturales y espirituales y necesidades económicas. (Senanayake y Beehler, 2001).

La FA se define como: “Un sistema de silvicultura que busca establecer ecosistemas dominados por árboles, que sean análogos (similares) en estructura y funciones ecológicas a la vegetación original clímax o sub-clímax. Busca fortalecer a las comunidades rurales, tanto social como económicamente, mediante el uso de especies que proveen productos comerciales”. (Senanayake, 1992).

El ecosistema recreado en base a estos dos principios de estructura y funciones ecológicas, permite a muchas especies del bosque original extender su rango de dispersión y flujo. Muchos aspectos del ecosistema natural pueden ser reproducidos en un sistema cultivado, donde se toman en cuenta e incluyen aspectos económicos y sociales.

La FA se fundamenta en los siguientes doce principios (información completa en: www.analogforestrynetwork.org):

1. observar y registrar
2. comprender y evaluar
3. conocer el terreno
4. identificar los niveles de rendimiento
5. mapear los sistemas de flujo y reservorios (existentes y potenciales)
6. reducir el índice de energía externa en la producción
7. guiarse por el paisaje y las necesidades de los habitantes
8. seguir la sucesión ecológica
9. utilizar los procesos ecológicos
10. valorar la biodiversidad
11. respetar la madurez
12. responder creativamente

Por otro lado, la regeneración natural de un bosque a su estado original puede tomar entre 40 a 60 años, con un retorno de biodiversidad entre el 60% a 70%. La FA es una herramienta que ayuda a reducir este período de tiempo, acelerando la sucesión ecológica para recuperar un bosque.

La FA rebasa las prácticas agroforestales ya que se enfoca explícitamente en la identificación e incorporación de la diversidad biológica, lo que implica una retribución económica para los pequeños productores.

Experiencia de forestería en la comunidad de Nuevo Mundo

La Comunidad de Nuevo Mundo, se ubica al noroccidente de la provincia de Pi-



chinchá en Ecuador, y está integrada por agricultores-colonos provenientes del sur del país.

En 1998, cuando se inició la implementación de la FA en esta comunidad, la situación social era precaria y la única organización existente era “el grupo de padres de familia de la escuela”. Por otro lado, no contaba con camino carrozable, ni servicios públicos (energía eléctrica, agua potable) y los ingresos familiares provenían sobre todo de la venta de leche y ocasionalmente madera. El único cultivo era el arroz, sembrado al voleo.

La participación efectiva de la comunidad permitió que Nuevo Mundo sea un punto de referencia regional de manejo local sostenible de los recursos naturales.

Después de 10 años de aplicación de FA, en el año 2010, mediante una evaluación ambiental y social basada en la metodología de la Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA), se lograron los siguientes resultados:

Situación ambiental

Para describir la situación ambiental, se analizaron comparativamente tres usos del suelo, dentro del corredor biológico donde se aplicó la FA: pastizal, parcela agroforestal y parcela de FA/arbolito, con el fin de demostrar que la FA ha permitido el mantenimiento y aumento de las funciones ecológicas del ecosistema de bosque húmedo tropical.

El arbolito obtuvo la mayor valoración (6,7). Es decir, se encuentra sobre el umbral de la sostenibilidad ecológica.

Indicadores de suelo:

- a) el horizonte A del suelo del arbolito tiene un espesor de 8 cm, mientras que el bosque tiene 11 cm
- b) el número actual de lombrices es similar al de un bosque maduro con condiciones ambientales similares (100 lombrices/m²).

Se están cumpliendo los principios de sucesión ecológica, utilización de procesos ecológicos y respeto de la madurez.

Indicadores de cobertura vegetal:

- a) hay presencia de vegetación en todos los estratos. El ecosistema está en proceso de recuperación pues hay formas de crecimiento como líquenes, helechos, palmas y epifitas que son producto de la regeneración natural.

Se cumple el objetivo de estructura y funciones ecológicas análogas y se siguen los principios 11, de respetar la madurez; y 10, valorar la biodiversidad.

Indicadores de diversidad y biomasa:

- a) En 2006 se registraron en el arbolito: 99 especies de árboles con 386 individuos, de los cuales 131 correspondían a árboles de especies exóticas y 255 a especies nativas, con igual número de individuos en el 2010. En un bosque húmedo tropical no disturbado se espera que hayan más de 200 especies en una hectárea. Además,

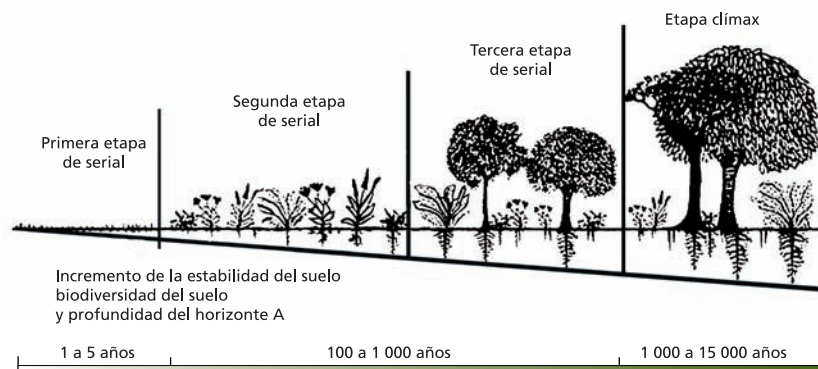
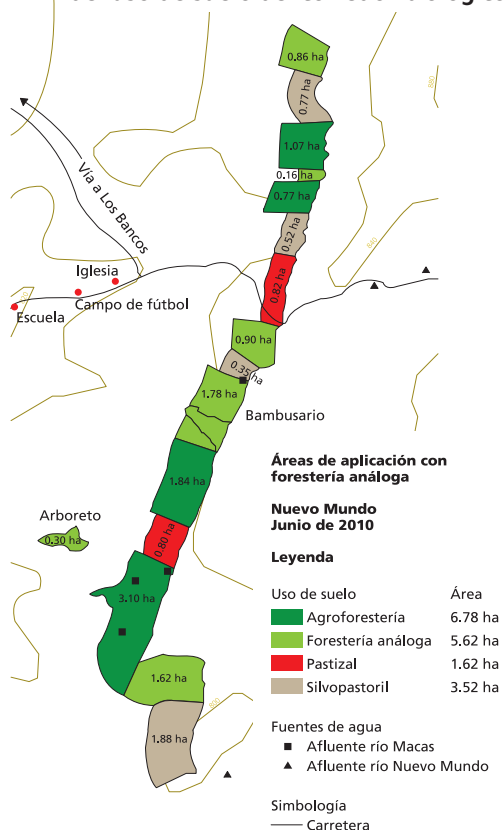


Figura 1. Nuevo Mundo: Estado actual del uso de suelo del corredor biológico



se observan plantas que son producto de la regeneración natural, las cuales también aportan a la biodiversidad del área y mejoran la estructura del bosque.

- b) En los últimos 12 años, el arboreto habría acumulado biomasa a una tasa de 8,04 toneladas métricas por hectárea por año ($Mg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$), la cual es casi 20 veces mayor a la ganancia anual de biomasa de un bosque maduro de la amazonía ecuatoriana ($0,38 Mg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$). La biomasa aérea del arboreto es también mucho mayor a la biomasa de una tonelada métrica por hectárea por año ($1 Mg \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$) que puede acumular un pastizal con setaria (*Setaria splendida*).

Indicadores de cobertura animal:

- a) Avifauna, se registraron 45 especies de aves, 29 prefieren el hábitat de bosque, sin observarse preferencias entre el Sistema Agroforestal o el Arboreto.
- b) Se encontraron 216 insectos peloterios de siete especies, con una

especie dominante, *Dichotomius* sp. 1, de la cual se obtuvo el 82% de los insectos colectados, es una especie muy común en todo tipo de ecosistemas. La diversidad de especies de peloterios es una muestra de que el ecosistema está madurando.

Situación socioambiental

La evaluación realizada con la participación de 30 familias integrantes de la comunidad de Nuevo Mundo, a nivel grupal y familiar, después de 10 años de experiencia de FA, permitió identificar los siguientes logros:

- *Alto nivel de conciencia ambiental y reconocimiento de la importancia de proteger las fuentes de agua.*
- *Recuperación de suelos*, para aprovechamiento en diversos cultivos en la comunidad.
- *Mejoramiento del paisaje*, contribuye a incrementar el potencial de Nuevo Mundo como atractivo turístico.
- *Aumento de especies de flora y fauna*, el intercambiar y compartir semillas

	Arboreto		Agroforestal		Pastizal	
	2006	2010	2006	2010	2006	2010
Indicadores calidad del suelo						
Perfil del suelo	5,6	7,0	4,0	6,0	4,0	4,0
Densidad aparente	6,4	8,0	4,8	7,0	4,0	5,0
Lombrices	7,2	5,0	2,4	3,0	5,6	2,0
Total (promedio a, b y c)	6,4	6,7	3,7	5,3	4,5	3,7
Indicadores biodiversidad						
Componente vegetal						
(Presencia de especies arbóreas y no arbóreas)		7,0		4,0		1,0
Total componente vegetal (d)		7,0		4,0		1,0
Componente animal						
Presencia de aves		6,0		6,0		4,0
Presencia de mamíferos		N/A		N/A		N/A
Presencia de anfibios		N/A		N/A		N/A
Presencia de insectos		N/A		N/A		N/A
Total componente animal (promedio e, f, g y h)		6,0		6,0		4,0
Total (promedio componente vegetal y animal)		6,5		5,0		2,5
Indicador estructura						
Indicador de estructura		7,0		6,0		1,0
Total		7,0		6,0		1,0
Total valoración ecológica (promedio 1, 2 y 3)		6,7		5,4		2,4

Cuadro 1. Valoración ecológica en Nuevo Mundo
Fuente: Aplicación de la Valoración Ecológica en Nuevo Mundo, 2010
Elaboración: Carolina Altamirano

entre los integrantes de la comunidad permitió la diversificación de los productos para autoconsumo. Las especies de fauna establecidas en el corredor biológico, contribuyen también al mejoramiento de la dieta alimentaria y son un atractivo turístico.

Situación socioeconómica

La experiencia de FA se inició en 1998, pero para el análisis de la situación socioeconómica se consideró la información archivada desde el año 2000, que muestra resultados visibles a partir del segundo año, especialmente cantidades de producción y otras actividades relacionadas con la FA (turismo, comercialización de orquídeas, otros). La investigación se orientó hacia la revisión de los cambios en cuanto a diversificación de actividades, productos y medición comparativa de ingresos y gastos de la comunidad de Nuevo Mundo antes y después de la aplicación de la FA.

Se analizaron los beneficios económicos directos e indirectos de la FA para el segmento de las familias que son parte de la Asociación Nuevo Mundo, pues son ellas quienes instalaron sus parcelas de FA desde el año 98, y que han mantenido en un 80%.

- *Salud y nutrición*, mejoramiento de las condiciones de salud por la obtención de diversos productos provenientes de las parcelas de FA instaladas en las fincas de las familias.
- *Generación de conocimiento*, la capacitación y preparación constantes de líderes y técnicos comunitarios ha sido un factor fundamental para la creación de capital social.
- *Fortalecimiento organizativo y participación*, la creación de una asociación a partir de la llegada de la FA, fortalece la comunidad y mejora la participación de hombres y mujeres en la toma de decisiones.



Orquídea, Nuevo Mundo

Foto: M. C. Criollo

- *Diversificación de productos*, permite: a) la reducción del gasto en alimentación y medicina; y, b) obtención de productos potenciales para la generación de ingresos familiares.

Cuadro 2. La Forestería Análoga y su contribución a alcanzar los objetivos de las convenciones de las Naciones Unidas

Actividad	Objetivos CMNUCC	Objetivos CDB (Convención sobre Diversidad Biológica)	Objetivos CCD (Combate contra la Desertificación)
Conservación de bosque nativo y remanentes	Conservación de sumideros de carbono	Conservación de la biodiversidad; uso sustentable de los bosques húmedos (ecosistema crítico)	Preservación de los ecosistemas para mitigar los efectos de la sequía y detener la desertificación
Recuperación de áreas degradadas	Secuestro de carbono	Hábitat y alimento para la biodiversidad	Restauración de la estructura y funciones del ecosistema
Revegetación de cuencas hidrológicas		Hábitat para la biodiversidad	Estabiliza el almacenamiento y depósito de sedimentos en los cuerpos hídricos
Establecimiento de viveros de plantas	Estrategias de mitigación al cambio climático, y adaptación de especies a condiciones especiales	Conservación de especies raras o amenazadas; bancos de germoplasma	Provee seguridad alimentaria a las comunidades
Diversificación de cultivos	Disminuyen los riesgos de dependencia de un cultivo susceptible a cambios climáticos	Promueve la diversidad agrícola y el uso sustentable de los recursos genéticos	Protección del suelo; mitigación contra la erosión y procesos de desertificación
Creación de corredores biológicos	Secuestro de carbono	Aumento de rango de dispersión de la biodiversidad, detiene el efecto de "islas biológicas"	Recrea las estructuras y funciones del ecosistema
Generación de alternativas económicas para las comunidades	Oportunidad para un desarrollo sostenible de la comunidad	Uso sostenible de los componentes de la biodiversidad; beneficios compartidos de forma justa y equitativa	Mejora la calidad de vida de las comunidades; ingreso adicional para las familias campesinas
Generación de base de datos de especies promisorias	Permite seleccionar especies capaces de adaptarse al cambio climático	Permite seleccionar especies que promueven mayores oportunidades para la biodiversidad	Herramienta para establecer sistemas de seguridad alimentaria

Fuente: Aplicación de la Valoración Ecológica en Nuevo Mundo, 2010

Elaboración: Lorena Gamboa, 2005



Ingreso al bosque análogo en Nuevo Mundo

Foto: C. Altamirano

- *Turismo*, se desarrolló como una opción productiva, utilizando la recuperación del bosque, su belleza escénica y el incremento de flora y fauna locales.
- *Producción de orquídeas*, basada en la recolección y reproducción de orquídeas en invernadero es uno de los potenciales ingresos de la organización.

La forestería análoga y el cambio climático

La FA como una alternativa frente al cambio climático posee grandes potenciales de mitigación y adaptación. Se comprobó que la biomasa aérea del arbolito de la comunidad de Nuevo Mundo, es mucho mayor a aquella que puede acumular un pastizal con setaria que es de 1 Mg·ha (Marino, 2001). La diversidad de especies, algunas de larga vida en el Arboretum de Bosque Análogo, sugiere que en cuanto a mitigación de los efectos del cambio climático, este sistema va a permitir la captura de carbono por un posible horizonte de tiempo mayor.

En cuanto a adaptación, la FA integra elementos fundamentales como: recuperación de los suelos y de la biodiversidad, la protección de fuentes de agua y creación de opciones productivas locales. Es decir, la FA permite monitorear la adaptación de las especies a los cambios en el clima, contribuyendo a su propagación en condiciones especiales, y reduciendo el riesgo de depender de un solo cultivo.

En Ecuador, la contribución de la FA en políticas públicas relacionadas al cambio climático, podrían enmarcarse en dos grandes temas: la **conservación de bosques** y la **reducción de la deforestación**. Lo que significa que los bosques no se consideran solo como sumideros de carbono, por lo que es importante exigir a nivel nacional e internacional que la definición de bosques no incluya plantaciones u otro tipo de monocultivos que promuevan la pérdida de ecosistemas. (Según datos del Ministerio del Ambiente la deforestación en el Ecuador por el cambio en el uso del suelo, tiene un índice del 1,6% a más del 2% anual que corresponde a 160.000 a 200.000 hectáreas - GEO, 2008).

La FA por sus características y potenciales, tanto en mitigación como adaptación al cambio climático, es una alternativa efectiva para las comunidades locales que posean bosques y áreas degradadas, transformándolos en bosques análogos y recibiendo beneficios tanto ambientales como sociales y económicos. ■

Lorena Gamboa

Forest Garden Products Certification
Miembro de la Red Internacional de Forestería Análoga
Correo-e: lorenagamboa8@gmail.com

Maria Cristina Criollo

Corporación ClimAmbiente

Miembro de la Red Internacional de Forestería Análoga
Correo-e: info@climambiente.org

Referencias

- ClimAmbiente. 2010. **Sistematización 10 años de experiencia de la FA en Ecuador, caso: Nuevo Mundo**. ClimAmbiente. Quito - Ecuador.
- Senanayake, Ranil. 1992. **Analog Forestry an Introduction**. Monash University. Melbourne, Australia.
- Senanayake, Ranil y Bruce Beehler. 2001. **Forest Gardens-Sustaining Rural Communities around the World through Holistic Agro-forestry**. En: Jones, Christopher. *Analog Forestry as a conservation and Development Approach: Lessons Learned from the International Analogue Forestry Network*, University of California, Davis.
- Brown, S. y A. E. Lugo. 1992. **Above ground biomass estimates for tropical moist forests of the Brazilian Amazon**. *Interciencia* 17: 8-18.
- Marino, G. 2001. **Potencial de introducción de forrajeras subtropicales en el bosque chaqueño húmedo**. *Revista FAVE* 15 (2): 57-70.
- GEO Ecuador. 2008. **Informe sobre el estado del medio ambiente**. PNUMA, Flacso, Ministerio del Ambiente del Ecuador, BID, ECORAE, PMRC y ESPOL. Quito - Ecuador.

Las reservas celulares forestales: respuestas campesinas a problemas globales

HELADIO REYES CRUZ, GLORIA LARA MILLÁN

El problema de deforestación es enorme en innumerables lugares del mundo se hallan referencias de incendios, tala inmoderada y, con mucha frecuencia, son los campesinos los responsables de derribar selvas y bosques. Sin embargo, también hay situaciones diferentes como la experiencia que aquí presentamos, donde el papel del campesino ha sido el de generador de propuestas y acciones para mantener los bosques.

Esta experiencia es resultado del esfuerzo conjunto entre campesinos de Oaxaca y su organización Ecosta Yutu Cuii. Hace siete años que Ecosta impulsa un proyecto llamado 'Reservas Celulares Forestales' en la costa de Oaxaca, cuyo objetivo es el de mantener las zonas de recarga de los mantos acuíferos y la salud hídrica de toda la cuenca. Este proyecto se plantea como modelo de conservación de los bosques a largo plazo, y cuyo sostén principal es el interés de las familias campesinas por salvaguardar y apro-

vechar sus recursos. La conservación y aprovechamiento de los recursos pone en juego el conocimiento de su entorno natural y las habilidades que poseen los campesinos, como producto del aprendizaje social, familiar y comunitario. En este sentido las familias son las promotoras de la conservación de sus recursos.

Una reserva celular forestal implica hacer un ejercicio participativo en el que cada productor es responsable de la planeación del uso de su terreno, según sus necesidades y capacidad productiva (el término 'celular' se utiliza aquí para apuntar espacios pequeños protegidos de, por ejemplo, media hectárea, y que albergan pequeñas células verdes). De esta manera, asigna una parte del terreno para sus cultivos, otra para la crianza de ganado y una parte para el bosque. El espacio reservado para el bosque constituye su pequeña reserva, en ella guarda madera para su casa, leña para su cocina, bejucos que sirven de cuerda, plantas medicinales, plantas alimenticias, postes para su cerco y 'carne de monte'. En estas pequeñas reservas es frecuente que haya un manantial de agua o un arroyo, lo cual con-

tribuye a la recarga de los acuíferos en toda la zona. Además en ellas se refugian una gran cantidad de animales del bosque, los cuales hayan espacios para vivir y a la vez algunos forman parte de la dieta campesina. De esta manera el agricultor combina los procesos agrícolas y ganaderos, con la protección del bosque, el suelo y el agua.

En el ejercicio de planeación, los campesinos definen cuánto terreno van a dedicar a las diferentes labores, es así que encontramos reservas celulares para la conservación, muy pequeñas (media hectárea) y otras con mayor superficie (hasta 300 hectáreas). En algunos casos estas reservas se hallan en espacios continuos, lo que posibilita mantener extensiones de terrenos que se convierten en manchas de bosque; en otros casos se observa que hay reservas pequeñas o 'islas verdes', que suelen ser los únicos refugios para la flora y fauna en varios kilómetros a la redonda. En estos lugares el paisaje se compone, mayormente, de pastizales y tierras agrícolas.

El cuidado de estas pequeñas reservas ha posibilitado a las familias campesinas reflexionar sobre el valor del



Fauna en reservas celulares, oso hormiguero

Foto: Autores

bosque, en el sentido de la importancia de su esfuerzo al contrarrestar la deforestación, la pérdida de las especies nativas de flora y fauna, el aporte de oxígeno al medio ambiente, y al mantener una reserva económica de recursos naturales para su reproducción social.

Por otra parte, la participación en el proyecto ha incentivado la regularización de la tenencia legal de los terrenos. De esta manera, cada vez más mujeres y varones han legalizado –a su nombre– la posesión de las reservas. A la entrada de cada reserva hay un letrero que lo indica y que, además, es un reconocimiento del esfuerzo conjunto de familias campesinas.

Acompañamiento a las acciones campesinas en crecimiento

El proyecto nació en 1998 con 17 participantes de la comunidad de Santa Rosa de Lima, que en ese tiempo contaba con una reserva de 51 hectáreas de bosque. La preocupación colectiva era la enorme deforestación en la zona y la necesidad de emprender acciones para la conservación de los recursos. Actualmente participan más de 800 agricultores de 20 comunidades, ubicadas en su mayoría en el municipio de Tututepec, en la costa de Oaxaca, y cuyas reservas suman más de 5.000 hectáreas. El 30% de los participantes son mujeres que tienen la posesión legal de las parcelas. Los participantes de las comunidades son pobladores mestizos, afrodescendientes e indígenas mixtecos y chatinos.

La labor de acompañamiento de Ecosta involucra la realización de talle-

res de capacitación en aspectos de educación ambiental y de ejercicios de planeación que apoyen la reflexión sobre el uso de sus recursos. Estas acciones pretenden animar a las y los campesinos sobre la importancia del bosque y todos sus productos, entre ellos el agua y el oxígeno.

Las reservas

En las partes más bajas de la cuenca se han identificado reservas con bosque de pantano, y otras reservas en la selva mediana y selva alta, así como en el bosque mesófilo (o bosque nuboso) y en el bosque de pino encino. También en estas reservas, se han inventariado más de 400 especies de árboles, encontrándose además varias especies de animales que se consideraban extintas en la zona, tales como el pájaro pico real, la martucha, el oso hormiguero y el ‘danta burro’ o tapir (*Tapirus bairdii*).

Aunque no ha sido posible identificar taxonómicamente todas estas especies, se han hecho colectas y levantamientos de información para establecer los inventarios de flora y fauna, con el fin de aportar nuevos conocimientos a la biodiversidad regional y de rescate del conocimiento tradicional.

Las posibilidades

El principal objetivo de las reservas celulares forestales es la conservación de los recursos naturales, sin embargo, es necesario contemplar ingresos económicos que apoyen a la economía familiar. Actualmente se realizan planes de manejo que buscan opciones productivas que permitan mantener el bosque sin

afectación, tales como la apicultura, el ecoturismo, el cultivo de café, vainilla, cacao, la extracción regulada de madera, leña, bejucos, plantas medicinales, frutos y semillas. Así también se considera el cobro de los servicios ambientales por generación de agua, la captura de bióxido de carbono y el amortiguamiento del calentamiento global. Todas estas son posibilidades que se están vislumbrando y en las que el proyecto plantea trabajar en el futuro.

Los asuntos legales

La instauración y consolidación del proyecto ha sido un proceso lento por la complejidad de los conflictos agrarios y de tenencia de la tierra en toda la región. A pesar de ello, cada reserva está regularizando su terreno con el fin de contar con el reconocimiento de las autoridades agrarias y ambientales. La voluntad de estos últimos actores es relevante para lograr que el sistema oficial reconozca estas áreas naturales protegidas. De esta manera el trabajo se vincula también con las instituciones gubernamentales y las autoridades agrarias.

El proyecto tiene un gran potencial ya que un importante número de campesinos de toda la región ha manifestado su interés en participar. Al mismo tiempo, demuestra la factibilidad de un modelo de conservación en situaciones con una amplia fragmentación de la vegetación y parcelación excesiva del suelo, donde ya no existen grandes superficies de bosque que conservar. Estas situaciones son comunes en muchas partes del país y del mundo, por lo que la réplica de esta experiencia puede aportar soluciones a los problemas del calentamiento global y pérdida de la biodiversidad, permitiendo que el campesino mantenga su reserva de bosque y, simultáneamente, el suelo y agua para sus cultivos. ■

Heladio Reyes Cruz

Líder campesino de la organización Ecosta Yutu Cuii
Correo-e: heladioreyes@yahoo.es

Gloria Lara Millán

Investigadora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
Correo-e: laram.gloria@gmail.com

Referencias

- Para saber más de la organización se puede consultar: www.ecosta.org

Árboles y arbustos forrajeros en policultivos para la producción campesina: Bancos Forrajeros Mixtos

JULIÁN GIRALDO, JUAN ARMANDO SINISTERRA, ENRIQUE MURGUEITIO R.

El mayor uso de la tierra de los agroecosistemas en América tropical es en pasturas, llegando actualmente, en algunos países, a ocupar más del 70% del territorio destinado a la producción agropecuaria. El incremento de esta actividad se ha realizado principalmente con la reducción de los ecosistemas naturales. Las dramáticas expresiones del cambio climá-

tico obligan a plantear con más fuerza una reconversión ambiental de la producción ganadera, la cual es ya inaplazable. Para lograrla se necesita una combinación de políticas públicas con incentivos, inversión en capital natural y social, profundos cambios culturales y sin lugar a dudas más investigación y transferencia tecnológica (Murgueitio, 2011).

En las regiones tropicales los policultivos son una tradición milenaria. La combinación que realizan los indígenas y campesinos desde tiempos inmemoriales con diversos cultivos en el tiempo y el espacio puede ser infinita y adaptada siempre a cada entorno biofísico. Ahora, con los aportes de la investigación participativa, los sistemas agroforestales



Acarreo de follaje de tilo, trópico de altura. Familia Pamplona, finca El Hoya. Paipa, Colombia.
Foto Carlos Pineda

hacen parte sustancial de los procesos de cambio y son una oportunidad para el incremento de la producción y el bienestar de los animales domésticos en condiciones tropicales (Ceballos y otros, 2011).

Varias investigaciones han demostrado que en la ganadería de América tropical, el cambio de los monocultivos de pastos por vegetación mixta que combina en el mismo espacio, y al mismo tiempo, gramíneas, leguminosas rastreras, arvenses nobles y no tóxicas, palmas, arbustos y árboles, incrementa la fotosíntesis, mejora el ciclaje de nutrientes, recupera la biota y la fertilidad del suelo e incrementa la biodiversidad (Murgueitio y otros, 2011).

Bancos Forrajeros Mixtos (BFM) y los frutos de árboles

Los BFM son sistemas de corte y acarreo caracterizados por la inclusión de especies leñosas y herbáceas en altas densidades y con un manejo proteccionista de los suelos. Desde la ejemplar morera (*Morus alba*, *Morus nigra*) empleada para alimentar gusanos de seda durante más de dos milenios en la China y otros países asiáticos, se avanza velozmente con nuevas especies y modalidades de uso y cultivo, desde una simple asociación de dos arbustivas en un solo estrato, hasta la combinación de 15 ó más especies de plantas para fines de alimentación humana y animal asociadas con árboles productores de madera, leña y frutas.

En varios países de América Latina existe una importante trayectoria de investigación y de trabajo empírico con ganaderos y comunidades campesinas sobre sistemas de corte y acarreo para alimentación del ganado y de animales menores, así como de peces y gusano de seda. Las máximas densidades registradas rompen todos los paradigmas forestales: más de medio millón de plántulas por hectárea, tal como se registra para el marango (*Moringa oleifera*) un árbol originario del Himalaya introducido en la zona del Pacífico de Nicaragua. (Foidl y otros, 1999).

Hay trabajos de investigación y experiencias de productores en toda América tropical que destacan la buena aceptación de forrajes provenientes de follajes forestales, por ejemplo de matarratón (*Gliricidia sepium*), de guácimo o caulote (*Guazuma ulmifolia* Lam.), de morera (*Morus alba* L.), botón de oro (*Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray), leucaena (*Leucaena*

leucocephala Lam de Wit.) entre las especies más importantes.

Las hojas y tallos verdes de los árboles y arbustos son ricos en proteínas (15-28% proteína bruta), minerales y vitaminas. Por esto se denominan “bancos de proteína”. Pero normalmente se emplean en combinación o en la misma área de cultivos de gramíneas para corte, como la caña de azúcar, el sorgo forrajero, pastos de corte como el pasto elefante, y otros cultivares, los cuales producen elevada cantidad de biomasa rica en azúcares solubles y fibra. Pero también los árboles son importantes por sus frutos para la alimentación de los animales menores criados por las familias campesinas. De la investigación y el conocimiento popular son bien conocidas muchas especies del trópico seco de América, cuyos frutos son recogidos directamente por los animales cuando caen al suelo en la temporada seca, como son los frutos del algarrobo o trupillo (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) o del guácimo o caulote (*Guazuma ulmifolia* Lam.). Cuando los frutos son molidos y ofertados como harinas secas las respuestas son mejores. Esto es particularmente interesante con los frutos del guanacaste o pich (*Enterolobium cyclocarpum* Jacq. Griseb), donde se han registrado ganancias positivas de peso en ovinos de pelo con interesantes conversiones y comportamientos de consumo, lo cual permite soportar el reemplazo elevado del alimento concentrado en sistemas de estabulación.

Además los frutos de los árboles también sirven para superar una de las enfermedades más comunes de los animales en el trópico: el parasitismo gastrointestinal. Este es el caso del totumo, tapara, cirián o árbol de las calabazas, un componente fundamental de los sistemas pecuarios más tradicionales de las regiones secas de Colombia, Venezuela, América Central así como el sur y suroriente de México. El totumo (*Crescentia cujete* L.), y el jícara o cirián (*Crescentia alata* Kunth.), son dos especies similares en su morfología, usos y manejo (Calle y otros, 2011).

Estos sistemas productivos que emplean gran cantidad de árboles y arbustos, se adaptan muy bien a las condiciones campesinas actuales donde el minifundio exige un aprovechamiento eficiente de los espacios. Se hacen ahora policultivos donde se integran plantas forrajeras, plantas destinadas a la seguridad alimentaria de la familia y árboles. La estrategia es imitar

a los bosques nativos en los que se da un cierre entre todos los ciclos de nutrientes, materia orgánica y el agua, sin desperdiciar ni desaprovechar recursos.

Multiplicación de modelos exitosos de BFM

En Colombia se ha pasado de la investigación participativa a la expansión de los BFM, como estrategia de adaptación a los cambios climáticos drásticos que oscilan entre la sequía intensa (fenómeno de El Niño 2009-10) a las lluvias torrenciales e inundaciones (fenómeno de La Niña 2010-11).

Una alianza entre el gremio de productores agrupado en la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) y la Fundación CIPAV ha logrado, en medio de las emergencias climáticas, expandir los modelos con árboles en 20 regiones ganaderas del país.

En esta iniciativa se diseñaron protocolos para la siembra y para el aprovechamiento de las plantas forrajeras en diferentes condiciones agroecológicas. Los BFM fueron sembrados con plantas seleccionadas de mejor rendimiento y según las condiciones particulares de cada sitio, como son el tipo de suelo y su grado de fertilidad, el nivel freático, y el clima (factores agroecológicos: desde el nivel del mar hasta los 2.600 m.s.n.m y en regiones con temperaturas desde los 15°C hasta 33°C de promedio anual). En esta siembra, los productores ganaderos participaron en la selección de las especies forrajeras de acuerdo a sus preferencias, así como en los aspectos logísticos. En todos los casos se evaluaron previamente las condiciones de los suelos mediante análisis y calicatas. Donde fue necesario se aplicaron enmiendas (cal y fósforo), la fertilización orgánica y mineral requerida y se instalaron sistemas sencillos de riego que garantizaran el desarrollo del cultivo en los momentos críticos.

Las principales especies empleadas fueron: matarratón (*Gliricidia sepium*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), cratilia cultivar veranera (*Cratylia argentea*), bore (*Xanthosomas agittifolium*), morera (*Morus alba*) y nacedero (*Trichanthera gigantea*). Como fuentes de energía se utilizaron caña de azúcar, pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), pasto imperial (*Axonopus coparius*). En el año 2010, se sembraron un total 1.157.795 de este menú de plantas forrajeras y se propaga-

Cuadro 1. Plantas arbóreas, arbustivas y herbáceas empleadas en los bancos forrajeros mixtos para diferentes zonas agroecológicas de Colombia

Nombres (común y científico)	Tipo	Propagación	Rango altitudinal (msnm)	Rango de precipitación (mm) año-1	Adaptación a suelos	Requerimientos de luminosidad
Botón de oro <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray ASTERACEAE	Herbácea	Asexual, por estacas y esquejes	0 a 2.400	800 a >5.000	Desde neutros a ácidos; desde fértiles hasta muy pobres; no soporta suelos mal drenados ni inundaciones	Requiere plena exposición al sol pero tolera sombra media.
Leucaena, <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit MIMOSACEAE	Árbol	Semilla sexual	0 - 1.600	500 - 3.000	No soporta suelos muy ácidos con toxicidad por aluminio o hierro ni mal drenados. Tolerla la sequía y no responde bien bajo penumbra	Requiere plena exposición al sol pero tolera sombra media.
Bore <i>Xanthosoma gittifolium</i> (L.) Schott ARACEAE	Herbácea	Asexual por yemas y porciones circulares de tallo, y raíz con yema	500 a 2.200	>1.200*	Se adapta bien en suelos húmedos y pesados, especialmente en zonas alejadas a cursos de agua, resiste inundaciones. Tolerla suelos ácidos.	Crece a libre exposición al sol, pero alcanza un mayor desarrollo bajo sombra de media a densa.
Cratilia, cultivar verdadera <i>Cratylia argentea</i> (Desv.) Kuntze FABACEAE	Arbusto	Semilla sexual, germinada en vivero o siembra directa	< 1.200	900 a 4.000	Requiere suelos profundos, bien drenados y de fertilidad media pero se adapta bien a suelos ácidos, pobres y de alto contenido de aluminio; no crece bien en suelos mal drenados	Requiere plena exposición al sol pero tolera sombra ligera.
Moreira <i>Morus alba</i> L. MORACEAE	Arbusto, árbol	Asexual: Estaca, esquejes y micro estacas	0 a 2.500	1.000 a 3.000	Exige suelos fértiles y bien drenados, alta materia orgánica. Demanda fertilización continua.	Requiere plena exposición solar pero tolera sombra ligera
Quebrabarrigo, yátago, etc. <i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees ACANTHACEAE	Arbusto, árbol	Asexual: Estaca, ramas, acodos, postes	0 a 2.300	500 a 8.000	Crece bien en suelos profundos aireados y bien drenados pero tolera suelos ácidos y con bajos niveles de fósforo. Soporta sitios húmedos.	Tolera niveles medios de sombra
Pinocho, resucitado, San Joaquín <i>Hibiscus rosasinensis</i> L. MALVACEAE	Arbusto	Asexual: Estacas y esquejes	0 a 2.000	1.000 a >3.000	Amplia adaptación desde fértiles a pobres y ácidos. No tolera inundación.	Tolera niveles medios de sombra
Ramio <i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich. URTICACEAE	Herbácea	Asexual: estolón, fracciones de raíz. Sexual: germinador	0 a 2.500	1.000 a 3.000	Exige suelos fértiles y bien drenados, alta materia orgánica. Demanda fertilización continua.	Requiere plena exposición al sol pero tolera sombra ligera.
Guandul, gandul, frijol de año <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth FABACEAE	Arbusto	Sexual: Siembra directa	0 a 1.500	600 a 2.500	Amplia adaptación desde fértiles a pobres. Tolerla acidez moderada y estrés hídrico. No soporta suelos encharcados.	Exige plena exposición al sol.
Matarratón, primavera <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. FABACEAE	Árbol	Sexual: semilla etapa de vivero. Asexual: ramas, postes, estacas.	0 a 1.600	600 a 3.000	Se desarrolla bien en suelos livianos y profundos, tolera acidez moderada y sitios erosionados; no crece bien en suelos pesados y húmedos.	Exige plena exposición al sol
Tilo, <i>Sambucus peruviana</i> Kunth CAPRIFOLIACEAE	Arbusto	Asexual: brotes de raíces y ramas; sexual: semilla	1.400 a 3.000	2.000 a 4.000	Suelos de media a alta fertilidad, tolera acidez leve no soporta suelos mal drenados pero si cercanos a fuentes hídricas.	Exige plena exposición al sol



Hoja de nacadero *Trichanthera gigantea*, 18% proteína cruda y elevada cantidad de calcio

Foto: Fernando Uribe, CIPAV

ron por diferentes medios. Todo el proceso se realizó con enorme participación y entusiasmo de productores y técnicos.

Se aplicaron los siguientes criterios para el diseño de los BFM:

1. Las plantas leñosas arbustivas ocupan como mínimo 75% del área y generan cerca de la tercera parte de la biomasa, de alta calidad proteica.
2. Las gramíneas forrajeras energéticas generan hasta dos terceras partes de la biomasa y ocupan hasta la cuarta parte del área.
3. La densidad mínima es de 15.000 plantas por hectárea (rango entre 15 y 100.000 plantas).
4. Cada banco forrajero asocia como mínimo seis especies diferentes.
5. La complementariedad en los ciclos productivos de las especies y en los usos como fuentes de alimento para diferentes especies animales se ajusta

a las necesidades del pequeño productor (FEDEGAN)

El cuadro 1 ilustra las plantas empleadas en los bancos forrajeros mixtos para diferentes zonas agroecológicas.

El caso de los BFM es una prueba más de que es posible retomar las buenas prácticas ancestrales y conocimientos campesinos, para conjugarlos con los avances científicos y los conocimientos técnicos. Contribuyendo así a un modelo de desarrollo rural adaptado al cambio climático y basado en sistemas sostenibles de producción. ■

Julián Giraldo

Coinvestigador campesino CIPAV
Correo-e: jgiraldo@cipav.org.co

Juan Armando Sinisterra

Investigador CIPAV

Correo-e: jasinisterra@cipav.org.co

Enrique Murgueitio R

Director ejecutivo Fundación CIPAV

Correo-e: enriquem@cipav.org.co

Referencias

- Calle, Z., E. Murgueitio, L.M. Botero. 2011. **El totumo, árbol de las Américas para la ganadería moderna.** , Federación Colombiana de Ganaderos. *Revista Carta FEDEGAN.* No. 122, Enero a febrero de 2011. Bogotá, Colombia. p. 64-73.
- Ceballos M.C, A.M. Tarazona, C.A. Cuartas, J.F. Naranjo y E. Murgueitio. 2011. **El bienestar y el comportamiento animal como componente implícito de la ganadería sostenible basada en sistemas silvopastoriles intensivos en el trópico americano.** En: memorias *III Congreso sobre Sistemas Silvopastoriles Intensivos para la Ganadería Sostenible del siglo XXI.* Morelia y Tepalcatepec, Michoacán. 3,4 y 5 de marzo de 2011. Fundación Produce, Universidad Autónoma de Yucatán, Fundación CIPAV. Morelia, Michoacán, México p. 246-248.
- Foidl, N., L. Mayorga, W. Vásquez. 1999. **Utilización del Marango (*Moringa oleifera*) como forraje fresco para ganado.** En: *Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica.* (Eds. M.D. Sánchez y M Rosales) Estudio FAO: Producción y sanidad animal N° 143. p. 341-350. Roma.
- Murgueitio, E. 2011. **Ganadería del Futuro.** En: memorias *III Congreso sobre Sistemas Silvopastoriles Intensivos para la Ganadería Sostenible del siglo XXI.* Morelia y Tepalcatepec, Michoacán. 3,4 y 5 de marzo 2011. Fundación Produce, Universidad Autónoma de Yucatán, Fundación CIPAV. Morelia, Michoacán, México p. 1-7.
- Murgueitio, E., Z. Calle, F. Uribe, A. Calle, B. Solorio. 2011. **Native trees and shrubs for the productive rehabilitation of tropical cattle ranching lands.** *Forest Ecology and Management.* Special Issue (Vol. 261:10). The Ecology and Ecosystem Services of Native Trees: Implications for Reforestation and Land Restoration in Mesoamerica.

Reforestando los bosques de huarango:

una contribución a la restauración del paisaje cultural y natural de la costa peruana



El árbol del huarango: actor central del paisaje cultural y natural de la costa peruana. Chacra tradicional iqueña, Perú.

Foto: Sarah-Lan Mathez-Stiefel

RAMÓN CASANA ARAUJO, SARAH-LAN MATHEZ-STIEFEL

El árbol del huarango es emblemático y forma parte de la cultura de las comunidades iqueñas, que siempre lo han asociado a sus prácticas agrícolas tradicionales. Además de su rol sociocultural y económico, el huarango y su frágil ecosistema cumplen funciones ecológicas fundamentales en conservación, fertilización y desalinización del suelo y en el mantenimiento de las condiciones microclimáticas locales que crean el hábitat para varias especies de aves endémicas como el fringilo apizarrado (*Xenospingus concolor*) y el pájaro carpintero de espalda negra (*Colaptes atricollis*). En la actualidad, este ecosistema se encuentra altamente amenazado por la expansión urbana y agrícola. La restauración del bosque de huarango es urgente y necesaria para amortiguar los efectos de la desertificación, ayudar a la retención del agua, a la captura de carbono, a la conservación de especies amenazadas y al desarrollo de las comunidades locales (Quinteros, 2008).

En las zonas desérticas, los bosques secos basan su existencia y desarrollo en el aprovechamiento del agua freática o subterránea y de la humedad atmosférica. Uno de los ejemplos más extraordinarios de resistencia a condiciones áridas en el mundo son los bosques de huarango, también conocidos como “huaranga-les” en las dunas de Ica de la costa pe-

ruana. El huarango corresponde a varias especies del género *Prosopis* y es parte de los árboles de madera noble de la familia de las leguminosas. Los huarangos se pueden encontrar en dunas de arena, lejos de cualquier río a 30 ó 40 metros por encima del desierto circundante, esto se debe a que sus raíces pueden llegar a tener más de 70 m de largo; de esta manera, con la ayuda de esta raíz pivotante levanta el agua del subsuelo, y con su red de raíces superficiales captura el agua de neblina y del rocío que gotea de sus ramas. El aporte del huarango para las poblaciones humanas abarca el consumo humano, la alimentación de ganado, la obtención de productos a partir del fruto que es altamente nutritivo (harinas, café de huarango, huaranguina, miel de abeja) y hasta para uso medicinal (Whaley y otros, 2010).

Existen evidencias históricas de la existencia de los huarangales en los arenales de Ica, y del aprovechamiento que las culturas precolombinas le dieron a estos. Los restos precolombinos de plantas

revelan que la vida de la población dependía del huarango. Tal era la importancia de este árbol, que fue representado en las líneas de Nazca. Estas culturas usaron sus frutos para preparar harinas y un producto parecido al pan, también obtuvieron miel y una bebida o fermento; la hojas caídas que se acumulaban en el suelo formaban un manto muy espeso que era útil para abonar sus campos de cultivo; así como también, era usado como forraje para la crianza de llamas, alpacas, guanacos, vicuñas y venados. Su madera fue empleada para construcción, fabricación de objetos rituales y tumbas (Rossel, 1977).

Actualmente la mayor parte de los bosques secos han sido deforestados. Sin embargo, el huarango sigue desempeñando un rol importante en la agricultura tradicional iqueña, proporcionando sombra y alimento tanto para los pequeños agricultores y sus ganados. Además, se sigue usando su fruto para obtener diversos productos que generan ingresos económicos adicionales para las familias campesinas.

Hay en los llanos, en algunas partes, montes espesos de diferentes árboles silvestres, y especialmente algarrobos, como Ica que está puesto en un arenal ardentísimo, rodeado por todas partes de uno árboles que llaman huarangos y nosotros algarrobos.”

Morúa, cronista de la llegada de los españoles a Ica, 1534 (citado por Rostoworowski, 1981).



Siembra de huarangos en comunidades de Ica, Perú.

Fotos: Ramón Casana Araujo

La iniciativa nació de la preocupación de ambientalistas (Kew Gardens, GAP y A Rocha Perú) de conservar el hábitat de las especies endémicas de aves de la zona. Pero los investigadores reconocieron que los objetivos del proyecto solo se podrían lograr gracias a un esfuerzo conjunto con todos los actores locales. Se realizaron diagnósticos participativos que mostraron que las comunidades iqueñas compartían el mismo interés en restaurar sus bosques secos. Reconociendo la necesidad y urgencia de restaurar los bosques o relictos de bosque seco en las comunidades de Ica, se optó por la reforestación con huarango (*Prosopis* sp.) y otras especies nativas, tales como tecoma o cahuato (*Tecoma arequipensis*), toñuz (*Pluchea chingollo*), azote de Cristo (*Parkinsonia praecox*), entre las principales.

Para cumplir con los objetivos establecidos, el proyecto tiene cuatro líneas de actividades: reforestación y restauración de ecosistemas, educación ambiental, investigación y monitoreo, comunicación y difusión. Las comunidades locales asumen un rol protagónico en la ejecución de estas actividades, con el apoyo de voluntarios nacionales y extranjeros, mientras que los investigadores cumplen un rol de acompañamiento técnico y facilitación.

En este lugar hace aproximadamente 70 años crecía un frondoso bosque de huarango con presencia de una laguna de baja profundidad y con vegetación compuesta de totora. Esta pequeña laguna era lugar de descanso para algunas especies de aves y servía de bebedero para el ganado, así como también para la recreación de los lugareños y la cacería. El bosque albergaba palomas, lechuzas, huerequeques, reptiles y zorros. Era un pulmón verde de la ciudad donde los pobladores eran beneficiados con alimento para ellos y sus ganados y con la obtención de miel y de plantas medicinales. La destrucción del bosque vino después de la inundación del año 1998 y con la llegada de invasores que talaban el bosque para el comercio, el carbón y la destilación del pisco. En la actualidad no existe ni el bosque ni la laguna; solo quedan vestigios de tala, así como presencia de algunas especies propias del bosque de huarango.

Diagnóstico participativo, Comunidad San Martín de Porras, Ica, julio del 2010.

En el componente de reforestación y restauración de ecosistemas, se incluye la propagación en vivero de plántones de *Prosopis* sp. y otras especies nativas, que posteriormente serán sembrados en terrenos definitivos con la ayuda de las comunidades locales, quienes se encargan también de su mantenimiento y riego. Durante los tres años de duración del proyecto, la meta es propagar y sembrar alrededor de 26 mil plántones de huarangos y otras especies nativas en el departamento de Ica. Otra actividad que acompaña a este componente es el monitoreo de las zonas reforestadas.

El proyecto comprende además actividades de:

- *educación ambiental*, orientada a las comunidades e instituciones involucradas en el proyecto, que incluye programas para los niños, adolescentes y jóvenes de la comunidad, con el fin de que participen en las tareas de conservación.
- *investigación*, en conjunto con la universidad pública de la región y con investigadores extranjeros, para conocer el estado de los ecosistemas (evaluaciones de flora y fauna de las áreas del proyecto) con el fin de proporcionar insumos para la planificación de futuras acciones.
- *comunicación y difusión*, de las actividades del proyecto. tanto localmente como al nivel nacional e internacional. Las actividades incluyen la participación y organización de ferias y otros eventos donde se da a conocer la importancia del bosque de huarango, publicaciones en revistas, realización de videos, reportes de las noticias del proyecto

a través de Internet y de redes sociales.

A los dos años de implementación del proyecto, las comunidades iqueñas siguen participando de una manera comprometida y entusiasta, y su protagonismo viene jugando un papel muy importante en la conservación y restauración de los bosques secos, así como en la recuperación de su identidad histórica y cultural donde el huarango siempre estará presente. ■

Ramón Casana Araujo

Correo-e: ramon.casana@arocha.org

Sarah-Lan Mathez-Stiefel

Correo-e: sarah-lan.mathez@arocha.org

A Rocha Perú, Lima, Perú

www.arocha.org

Referencias

- Quinteros, F y M. Quinteros. 2008. **Ica: Documentos Históricos Geográficos del Distrito de Subtanjalla**. 1a. edición. edit. Universitario "SLG". Lima, Perú.
- Rossel Castro, Alberto. 1977. **Arqueología Sur del Perú**. Edit. Universo S.A. Lima, Perú.
- Rostoworowsky, M. 1981. **Recursos Renovables y Pesca, siglos XVI y XVII**. 1ra. Edición. Edit. Instituto de Estudios Peruanos (IEP). Lima, Perú.
- Whaley, O. Q., A. Orellana, E. Pérez, M. Tenorio, F. Quinteros, M. Mendoza, M. y O. Pecho. 2010. **Plantas y vegetación de Ica, Perú. Un recurso para su conservación y restauración**. Royal Botanic Gardens, Kew.

Modelo de árboles en terrazas para la región andina de Colombia:

una experiencia de conservación y producción agroecológica

Panorámica de sistema de árboles en terrazas.
Foto: Císec

ALFREDO OSPINA A., YULI JOHANNA DIZÚ PEÑA, MANUEL OBDUVER RAMOS PARDO

La actual Colombia cuenta con cinco regiones naturales: andina, pacífica, caribeña o atlántica, Orinoquia, amazónica e insular. La región andina, de tres cordilleras, con alturas superiores a 5.500 msnm, atraviesa el país desde el suroccidente hasta el nororiente, y presenta diversidad de ecosistemas. En las cordilleras Central y Oriental los suelos tienen buen drenaje, superficiales a profundos, y cenizas volcánicas; con erosión ligera a severa.

Desde tiempos prehispánicos, la región andina de Colombia está habitada por diversos grupos étnicos. A partir de la tercera década del siglo XVI la población indígena disminuyó. En esta región, a mediados del siglo XX, fue introducida la agricultura de Revolución Verde, expresada en el monocultivo de café, arroz, papa, yuca, flores, etc., y la plantación de especies forestales exógenas –principalmente coníferas, cipreses y eucaliptos– y la instalación de extensos potreros en las laderas. Este sistema impulsado por las instituciones educativas, de investigación y de fomento ha generado impactos negativos en el suelo

y los cuerpos de agua de la región andina, la cual es la más poblada de Colombia.

La continua tala del bosque nativo, la erosión del suelo y el agotamiento de los cuerpos de agua, en el contexto de la región andina suroccidental de Colombia, cobra mayor gravedad debido a que en el macizo colombiano nacen los dos ríos principales del país: el Cauca y el Magdalena. Su evidente deterioro impacta, año tras año, a la región andina y caribeña con graves consecuencias sociales, ambientales y económicas.

Sistema de terrazas arboladas en la finca La Angelita y resguardos indígenas en el norte del Cauca

Esta experiencia se inició con la llegada y adquisición de la finca La Angelita, en 1983, por Eduardo Caicedo, Verena Seeholzer y Orlando Zúñiga. Esta finca de 30 hectáreas se encuentra en la vereda Las Vueltas, municipio Santander de Quilichao, departamento del Cauca, en la vertiente occidental de la Cordillera Central, al suroccidente de Colombia. El cerro Munchique, con una altura 2.635

msnm, constituye la estrella hidrográfica local.

La vereda Las Vueltas, hace parte del resguardo indígena de Canoas, habitado principalmente por población de las etnias nasa o páez. Por su ubicación en bosque húmedo premontano, entre los 1.500 a 1.600 msnm, tiene una precipitación promedio anual de 1.500 mm. Al momento de la adquisición, la finca La Angelita presentaba suelos erosionados por el monocultivo de yuca, y tenía algunos cafetales y un pequeño bosque. Entre 1984 y 1985, en un lote de la finca con suelo deteriorado y cubierto por helecho y hierbas, se diseñó e instaló con participación comunitaria, un sistema de árboles en terrazas –conocido como “Silvo”– con el propósito de recuperar el suelo y producir alimentos orgánicos. En este sistema, los árboles y arbustos juegan un papel predominante y sustancial. Los árboles en terrazas integraron los conocimientos externos y locales, en la estructura y prácticas de manejo (Ospina y Dizú, 2009).

Durante 10 años (1985-1995) este modelo, con las adaptaciones naturales,

se instaló en las fincas familiares de los resguardos indígenas de Canoas y Munchique-Los Tigres, recuperándose los suelos y la alimentación tradicional. El lote de 8.350 m² tiene árboles en terrazas y está orientado de Este a Oeste, y presenta las siguientes características:

- **Área de protección.** Por tres lados, el lote está rodeado con una franja de bosque nativo (subandino), que constituye un regulador térmico y biológico, como una cápsula de protección. En la cultura nasa o páez existe la tradición de brindar protección a la vivienda mediante el *tull nasa* (modalidad de huerto familiar) y un manto de árboles y bosque (Cunda y Ruales, 2000). Las principales actividades de manejo en esta área son: diseño, trazado, siembra de plántulas de árboles, limpieza o plateo, podas

Floro Otero, comunero miembro de FANC, quien maneja el vivero señala los cambios del lote en estos años (1984 a 2011): *En este lote no se daba nada, era sólo un helechal y pajonal, con las terrazas y los árboles que se sembraron cambió todo. Se puso muy bonito y empezamos a producir comida donde antes era un peladero. Luego, en estos lotes mucha gente se capacitó, vinieron de todo lado a aprender y con el CISEC montaron las parcelas en las fincas.*

de formación, raleo y recolección de madera y leña.

- **Área de zanjas arboladas.** Ocupa aproximadamente 3.500 m², equivalente al 42% del área total del sistema. De acuerdo con la estructura y textura del suelo (francoarenoso) y pendiente del terreno (20 a 35%) se construyen fosas siguiendo las curvas de nivel. El área de zanjas, de cinco metros de ancho y a todo el largo del lote (entre 60 y 120 m), incluye una fosa de descomposición o

compostaje (de 1m de ancho y 1m de profundidad). La fosa constituye una caja de acumulación y dinamización de nutrientes y humedad del lote. A ambos lados de la zanja (2 m a cada lado) se cultivan árboles y arbustos de café, maderables, forrajeros, frutales, musáceas y abonos verdes.

Esta estructura de fosa de compostaje, árboles y arbustos constituye la columna vertebral de conservación del suelo. En el área de zanja se acumula el agua lluvia y queda disponible de manera gradual; los restos vegetales y abono orgánico (gallinaza) se depositan en la fosa para alimentar la bomba de nutrientes del sistema. La vegetación del área tamiza la radiación solar y regula el microclima, acumula biomasa, conserva biodiversidad local, brinda refugio a diversas especies de animales y genera varios productos aprovechados por la familia durante todo el año.

- **Área de franjas o eras de cultivo.** Se destina a cultivos transitorios, principalmente granos y tubérculos. Estas eras se establecen en curvas de nivel y labranza mínima. El área de eras de cultivo, que se encuentra entre las áreas de zanja, tiene entre siete y nueve metros de ancho, con pendiente de 20 y 25%, y un largo entre 60 y 120 m., suelo francoarenoso y buena permeabilidad. Mediante abonos verdes y/o residuos de cosecha se incorporan restos vegetales al terreno, a manera de guachos (montículos de aproximadamente 80 cm de ancho, con altura de 6-10 cm). Posteriormente, al momento de la siembra, se pueden o no usar abonos compostados o de origen animal. En las eras de cultivo se establece un sistema de asociaciones y rotaciones de granos con tubérculos; leguminosas con no leguminosas), así como el uso de abonos verdes y descansos.

Las eras configuran el espacio de producción de cultivos transitorios, principalmente maíz, fríjol, arraca-

Llenado de fosas de compostaje en el área de zanjas

Foto: Cisec



cha (*Arracacia xanthorrhiza*), yuca y zapallo. Se cultiva teniendo en cuenta el régimen local bimodal de lluvias: marzo a mayo y septiembre a noviembre y, el riego eventual. El área de franjas constituye aproximadamente el 55% del sistema.

Ajustes al modelo de árboles en terrazas

En el año 2009, los trabajadores y estudiantes becarios del CISEC conformaron la Fundación Agroecológica Andina de Colombia (FANC). La Fundación FANC realiza sus actividades en la finca La Angelita, cuenta con los programas de Agua y Bosque, Agroforestería Ecológica, Producción Pecuaria, Transformación y Educación No Formal. El programa de Agroforestería Ecológica tiene las áreas de silvoagricultura ecológica andina, huerta agroecológica andina, cafetal ecológico con sombrío, y caña panelera agroforestal ecológica.

Durante el proceso de reflexión y trabajo de conservación y producción agroecológica, la Fundación FANC analizó las ventajas del sistema de árboles en terrazas, en especial aquellas relacionadas con la conservación del suelo, importancia de los árboles en la cultura agrícola andina y la promoción de la soberanía alimentaria local. Su propuesta está orientada a la producción agroecológica, investigación y capacitación comunitarias.

En este lote de La Angelita, durante algunos años, varios árboles de las terrazas crecieron sin control, generando mucha sombra a los cultivos. A finales de 2010, se inició un proceso de evaluación y rediseño del sistema árboles en terrazas, orientado a mejorar aspectos de la conservación, producción, seguimiento y evaluación.

A partir de la propuesta de diversificar el sombrío de café, se planteó la opción de instalar algunas tipologías de sombrío regulado, mediante arquitecturas vegetales y especies leñosas (árboles y arbustos) principalmente nativas. Para ello, los ajustes al modelo están dirigidos a complejizar el sistema, mediante el



Labranza mínima en árboles en terrazas

Foto: Fanc

manejo de cuatro estratos verticales, arquitecturas vegetales complementarias, asociación de leguminosas y no leguminosas, sombrío regulado mediante podas y productos diferentes.

Debido a que los suelos de ladera en la región andina de Colombia son susceptibles a la erosión, los árboles juegan un papel preponderante pues además de propiciar la recuperación y conservación del suelo aprovechan la abundante radiación solar al acumular y dinamizar la biomasa y los nutrientes, lo que genera diversos productos útiles para el agricultor. La experiencia demuestra que, en terrenos de ladera, esto se logra de manera excepcional con los árboles en terrazas. La complejidad de asociaciones de árboles y arbustos, con anclajes diferenciados, brindan amarre y protección al suelo. ■

Alfredo Ospina A.

Fundación FANC

Correo-e: alfredos@emcali.net.co

Yuli Johanna Dizú Peña

Fundación FANC

Correo-e: fundacionFANC@hotmail.com

Manuel Obduver Ramos Pardo

Fundación FANC

Correo-e: manuel.ramos.73@hotmail.com

Referencias

- Cunda, Y. S. y P. Ruales. 2000. **Cosmovisión nasa: aprendiendo de nuestros ancestros a vivir en armonía con la naturaleza.** Cali, Colombia: FAID-. 53 p.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 2009. **Estudio general de suelos y zonificación de tierras: departamento del Cauca.** Bogotá, D. C., Colombia: IGAC. 556 p.
- Ospina A., y Y. J. Dizú Peña. 2009. **Sistematización de la experiencia ambiental de la Fundación para el Desarrollo Rural y el Centro de Investigaciones y Servicios Comunitarios en el Departamento del Cauca, Colombia.** Documento central. Fdrc: Santander de Quilichao. 77 p.

visite www.leisa-al.org - integrante de
The AgriCultures Network: www.agriculturesnetwork.org

Sobre los árboles:



el mejor lugar para cultivar vainilla

Sistema agroforestal
Foto: autor

JOSÉ PADILLA-VEGA

México es reconocido como centro de domesticación de una gran cantidad de plantas, entre ellas la vainilla (*Vanilla planifolia*), una planta que desarrolla su ciclo de vida sobre los árboles (a los cuales se les llama tutores), tendiendo una red de raíces sobre el suelo que no pasa los 20 cm de profundidad. A esta estrategia de vida se le llama hemiepipitismo, y justamente esa adaptación ha hecho que varios agricultores adopten el cultivo de esta planta sin la necesidad de grandes inversiones monetarias ya que es una planta que fácilmente puede ser cultivada en diferentes sistemas agroforestales, además de tener un alto precio en el mercado (USD 10 por kilo).

En Chiapas, México, la vainilla se produce principalmente en los sistemas denominados 'acahuales mejorados', los cuales comprenden el conjunto de la vegetación secundaria sin arreglo espacial y de plantas no maderables de interés

comercial; entre ellas destacan las leñosas por su importancia ecológica (Ramachandra-Rao y Ravishankar, 2000). Otra forma de producción es en los sistemas agroforestales, en los cuales las especies leñosas (árboles y arbustos) son utilizados en asociación deliberada con los cultivos agrícolas anuales y, algunas veces, en asociación con los animales (Montagnini, 1992). Estos dos sistemas pueden albergar de tres a cinco mil plantas de vainilla por hectárea. Por último tenemos los sistemas intensivos, en los cuales las plantas de la vainilla se encuentran bajo maya-sombra y son cultivadas en bolsas con alto contenido de materia orgánica. En estos sistemas pueden incorporarse de siete a diez mil plantas de vainilla por hectárea.

Cómo lograr el ambiente ideal para la producción de vainilla

En un esfuerzo por reorientar las prácticas agrícolas a sistemas de produc-

ción menos agresivos con el ambiente, se propuso realizar la siguiente investigación participativa con el apoyo de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco (UIET) dando respuesta a una interrogante constante de los productores ¿cuáles son las mejores condiciones de producción para la vainilla? Por ello se planteó realizar un análisis dinámico de las diferentes técnicas usadas en la producción de la vainilla, mediante la participación de los productores y la incorporación de mediciones microambientales, se planteó el siguiente objetivo: identificar el sistema de mayor factibilidad ambiental y social para la construcción de un ambiente que garantice una producción sostenible de vainilla, en las condiciones que se presentan los ecosistemas de montaña tropical húmeda en el estado de Chiapas. Son los productores de vainilla quienes poseen el conocimiento y la amplia experiencia de este cultivo. Sin

embargo, en cada municipio se tienen diferentes técnicas de manejo, por lo que se invitó a participar a los productores de los municipios de Ixtacomitán, Pichucalco y Marqués de Comillas del estado de Chiapas, que se caracterizan por tener una importante producción de vainilla.

Reunidos los productores, opinaron y formularon sus criterios acerca de cuáles son los elementos esenciales para el cultivo de la vainilla, y se obtuvieron las siguientes conclusiones: es necesaria 'la sombra', ya que la luz directa del sol daña a la planta; en segundo lugar 'el agua', ya que es fundamental en la etapa de floración, pues sin ella los frutos no se darían, y por último hay que contar con el 'soporte' para el crecimiento de las plantas de vainilla. Cabe mencionar que los productores remarcaron que elementos como el soporte, la sombra, la retención de humedad, el incremento de sitios de anidación de aves y la infiltración del agua están estrechamente relacionados con la masa forestal que se encuentra en los sistemas de producción de vainilla.

Como parte de la estrategia de trabajo los productores agruparon los componentes de los sistemas de producción de vainilla y les otorgaron valores basados en los siguientes parámetros: *sustituible* (1), *poco necesario* (0,50), *necesario* (0,25), *insustituible* (0), con los resultados expuestos en el Cuadro 1.

Los productores también registraron sus variables climatológicas a lo largo de la temporada seca (abril y mayo), con la ayuda de una estación meteorológica de bolsillo que les fue proporcionada por la UIET, para que una vez que regresarán a su lugar de origen, se mantuvieran en contacto para poder compartir y comparar sus valores con los indicados por los técnicos (Montoya, 1963; INIFAP, 1993).

Producción basada en los árboles

Realizando un análisis de los resultados de la consulta a los productores de Chiapas, se observa que los sistemas artificiales de producción de vainilla son los de menor puntaje, ya que el depender de una gran cantidad de insumos externos puede hacer más frágil la producción. En cuanto al sistema de producción más resiliente es el acahual, al tener mayor puntaje incluso en la variable suelo. En cuanto a los rangos atmosféricos encontramos que, por las condiciones del lugar, la humedad es mayor a la óptima y, según comentaron varios productores,

Cuadro 1. Evaluación de los sistemas de producción de vainilla

Componentes	Sistemas			
	Agroforestal	Acahual	Cacao	Intensivo
Infraestructura	0,5	1	1	0
Polinización manual	0,5	0,5	0,5	0
Sustratos prefabricados	1	1	1	0
Suelo	0,25	0,5	0,25	0,25
Tutores (una variedad específica)	1	1	1	1
Insecticidas	1	1	1	0
Maya sombra	1	1	1	0
Ventiladores	1	1	1	0
Herramientas de trabajo	0,5	0,5	0,5	0,25
Riego permanente	1	1	1	0
Riego de auxilio	0,5	1	0,25	0
Total	8,25	9,50	8,50	1,50

Parámetros: Sustituible (1), Poco necesario (0,50), Necesario (0,25), Insustituible (0).

Cuadro 2. Rangos atmosféricos en la vainilla para su desarrollo

Variables atmosféricas	Óptimo	Agroforestal	Acahual	Cacao	Intensivo
Temperatura °C	21-27	25-27	22-25	24-29	26-32
Humedad %	80	83	85	76	70
Precipitación mínima*	2.000	2.500	3.000	2.500	RC

*=Media anual, RC= Riego controlado

manejando una poda a los tutores es posible controlarla. También manifestaron que los árboles cumplen con importantes funciones, como las que se mencionan a continuación:

- infraestructura* y *tutores*, los tallos y ramas son el sostén en el que la vainilla se desarrolla
- polinización manual*, parte de la diversidad de insectos o aves se hospeda en los árboles y está comprobado que en ambientes diversificados se ha encontrado hasta un 25% de flores de vainilla polinizadas, lo que abarata los costos de producción
- sustratos prefabricados*, los tallos y ramas de corteza gruesas son los que más promueven el desarrollo de las hemiepipfitas, ya que permiten la acumulación de varias formas de vida (microorganismos, musgos, líquenes, briofitos, insectos etc.) que generan y atrapan materia orgánica además de retener agua (Nadkarni y otros, 2001)

Al escurrir el líquido por la corteza, el sustrato atrapa iones provenientes de la materia orgánica generada por las diferentes formas de vida y que pueden ser asimilados por las raíces de la vainilla

- riego permanente*, el conjunto arbóreo permite que las gotas de agua al golpear con las hojas de los árboles se dividan y reduzcan su velocidad, afectando menos a la vainilla y creando una nube con pequeños fragmentos de agua que pueden crear, en ocasiones, una niebla densa
- maya sombra*, el tener un dosel o altura de los árboles homogénea crea condiciones únicas para la producción, ya que se puede controlar la cantidad de luz que entra al sistema de producción
- materia orgánica en el suelo*, la constante incorporación de hojas de los árboles al suelo crea una fuente importante de minerales producto de la desintegración de la materia orgánica



Flor de vainilla sistema AF
Foto: autor

ca. Las raíces de la vainilla no crecen profundas por lo que tener un suelo cubierto de hojas propicia la buena nutrición de estas plantas

Los beneficios del sistema agroforestal en la producción de vainilla no son solo por la productividad, ya que este tipo de sistema captura carbono y es importante como reservorio para las aves, respecto a los sistemas acahual y cacao-tales. Además, los árboles de estos sistemas pueden ser usados en la producción de la vainilla, permitiendo la incorporación de otras especies de interés para los agricultores y sus familias, así como para la población de la zona. ■

José Padilla-Vega

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco

Correo-e: jopave@gmail.com



Medición de vainilla en acahual
Foto: autor

Referencias

- Ramachandra Rao, S. y G. A. Ravishankar. 2000. **Vanilla flavor: production by conventional and biotechnological routes.** *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80 (3): 289-304.
- Montagnini, F. 1992. **Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos.** Segunda edición. San José de Costa Rica. Organización para Estudios Tropicales. 622 p.
- Montoya, H. F. 1963. **Tecnología en el estudio de vainilla.** Subsecretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). México, DF, México.
- INIFAP. 1993. **Manual de producción de vainilla en el Estado de Veracruz.** Campo experimental Papantla. Papantla, Veracruz, México. División Agrícola, Folleto para productores N° 6 (Segunda edición).
- Nadkarni, N. M., M. C. Mark, y N. Jurgén. 2001. **Forest Canopies, Plant Diversity,** p. 27-40, En: Levin, S. ed.). *Encyclopedia of diversity.* Volumen 3. Academic Press, San Diego, California, EEUU.

Crianza campesina de los árboles en la amazonía alta



Dibujo elaborado por niños quechuas

Foto: autor

RIDER PANDURO MELÉNDEZ

En la Amazonía Alta de la región San Martín, en el norte del Perú, radica una población campesina, indígena y no indígena estimada en aproximadamente 44.000 personas. Entre ellos se encuentran los quechuas lamas, que practican una agricultura de pequeña escala en suelos de ladera y a secano. En estas condiciones conservan una gran diversidad de cultivos y árboles nativos y silvestres, en sintonía con los ciclos naturales y de acuerdo al diverso y variable clima amazónico-andino, recreando su agricultura en respuesta a los contextos actuales de presión demográfica y de crisis climática.

Parte de este modo de ser campesino alto amazónico se presenta en el presente documento, que se elaboró en base a visitas y conversatorios con las familias campesinas quechuas que desarrollan sus actividades agrosilvopastoriles en la microcuenca de Sangapilla, perteneciente a la Comunidad Nativa de Solo, subcuenca del Bajo Mayo, distrito de Shanao, provincia de Lamas, Amazonía Alta de la Región San Martín.

El paisaje agrosilvícola de la microcuenca

La microcuenca de Sangapilla se encuentra en la zona de vida conocida como bosque seco Tropical (bs-T) y tiene una longitud de dos kilómetros.

Tiene una población de 115 habitantes que ocupan un área de 172 hectáreas, y en promedio a cada familia le corresponde unas 7,5 hectáreas. El Proyecto de Titulación de Tierras del Ministerio de Agricultura, considera que el 64% (110,30 hectáreas) es de producción y protección forestal. Los tipos de suelos predominantes son los arcillosos, denominados localmente como *pucallpas* o *pucametos*. La precipitación anual es de 1000 mm., con temperatura promedio de 26°C. Los cultivos más comunes son maíz, frejol habitas y panamito, algodón y plátano con rendimientos muy bajos, como en el caso del maíz amarillo duro, con 0,8 TM/hectárea.

Pese a que esta microcuenca —como la mayoría de microcuencas de la zona— ha sufrido las presiones de los cultivos comerciales, como el maíz y el algodón, todavía se mantienen pequeños espacios boscosos, especialmente en las fajas marginales y en la cabecera de la microcuenca: 123 hectáreas de *purmas* o bosque secundario, de las cuales el 95% son *llullu purmas* o bosques en proceso de regeneración, 5% son *machu purma* o bosque desarrollado, y se encuentra todavía una hectárea de bosque climax o *machusacha*.

La microcuenca tiene un área trabajada de 49 hectáreas, 36 de las cuales están solo con cultivos anuales. En las restan-

tes 13 hectáreas se encuentran sistemas agroforestales en diferentes estadios: seis hectáreas en estado inicial (la incorporación de especies permanentes es reciente, con uno o dos años de sembradas); cuatro hectáreas en situación intermedia (el componente arbóreo está iniciando su fructificación con, aproximadamente, siete años de establecido) y tres hectáreas con sistema agroforestal. En esta área las familias conservan más de 28 especies de árboles, arbustos y lianas, cuyas características y usos conocen en detalle.

Las familias dicen que es importante conservar los árboles en la microcuenca porque la tierra está “cansada”, y que algunos cultivos como el frejol *allpa* ya no producen debido al cambio del clima o porque las lluvias son menores que antes y el maíz rinde menos porque las tierras se han vuelto ‘secarrones’ (sin humedad).

Las familias campesinas, pese al impacto de individualización por la titulación de los predios, siguen manteniendo la biodiversidad y los mecanismos de gestión comunal de sus predios bajo diferentes modalidades, tales como sistemas de ayuda mutua o ‘choba-choba’ para el cuidado de las chacras. Y varias familias por iniciativa propia cuidan áreas de bosque, siembran especies que ayudan a la retención de agua en la microcuenca y establecen sistemas agroforestales en sus predios.

Testimonio de Don Samuel Cachique Sangama sobre la crianza de la diversidad de árboles

- **Obtención y siembra de semillas de árboles diversos.** *A esta caoba y a este aguaje le he traído cuando he encontrado semilla en el camino que va a la chacra de mi tío Purificación. Lo he sembrado directo, desde ahí le he empezado a cuidar. En esta chacra también hay mangos, cítricos he sembrado en buen sitio. Estas plantas son chirimoyas y sidras, le hemos sembrado de su semilla. Así traemos muchas semillas de lejos y le sembramos en nuestra chacra.*
- **Arboles semilleros.** *Esta caoba es sembrado por mi papá, tres troncos son, pero este es el más desarrollado; en tres o cuatro años ya está bueno para cosecharle, este no le vamos a cortar, para juntar la semilla. Nosotros le aumentamos al pucaquiro también.*
- **Usos en la alimentación humana.** *A este bombonaje se le come su chonta, de todo le comemos crudo o cocinado, en ensalada es rico. Por ejemplo a la shapaja se le chontea, aparte de la chonta es el gusano o suri, eso queda después de la chonta, a dos o tres meses, sacas el suri y eso comemos. Ahí hay también un tronquito de mamey que nos alimentamos con su fruto.*
- **Usos en la artesanía y como medicina.** *El cogollito del bombonaje es para aventador para hacer candela. Su tronco (tallo) eso no le cortamos, también le ocupamos en canasto, también para amarrar los atados de chancaca se utiliza la sogá del tronco. Este es hualaja, buena madera es para nuestros bancos (asientos). Este es el ojé tiene tremendas raíces, es viejo, la gente le saca su raíz para platillos, también a la resina se lo toma para purgante.*
- **Asociación de especies permanentes cultivadas y silvestres, con cultivos anuales.** *Aquí en esta chacra pensamos ponerle a los plántones diversos de árboles que vamos a seguir obteniendo en nuestro andar por diferentes lugares. A esos plántones o semillas lo vamos a sembrar en medio del algodón, el maíz, el frejol, el plátano y otros cultivos que sembraremos en esta chacra.*
- **La regeneración y la recuperación de las áreas degradadas.** *Todo este lugar hace cuatro años era un monte que no servía, uchshal era (predominancia de la hierba conocida como cashucsha) que no producía nada. Le hemos hecho chacra: estas polopontas, estas shapajas, como eran chiquitos, le hemos dejado y en la chacra ya están arreglándose. Este polopontalito, es lindo, de ahí riega su semilla, se va rodando, el añuje también le lleva y así aumenta en la chacra. Se le sigue dejando al monte cuando se sigue avanzando. Igual se hace con el pucaquiro, shaina, y así se hace maderal esta área degradada.*
- **Los animales ayudan a la regeneración.** *También hay los zorros y pericotes, por ejemplo a esta shica-shica es lo que trae el murciélago, a veces el añuje también le trae, de dónde quizás, y eso ya le deja en diversos lugares y ahí ya crecen. Este es mirakhuasca, este otro es mashushillo, a estas plantas les siembran estos animales trayendo semillas de diferentes lugares.*

En la cosmovisión de los quechuas lamas, los árboles, la misma microcuenca y el agua continúan siendo percibidos como seres vivos pero también como deidades, dentro de la continuidad de **la colectividad natural**, a la que también pertenecen los seres humanos.

Restableciendo la microcuenca y la biodiversidad: el caso de la familia Cachique Sangama

La familia Cachique Sangama tiene dos predios en la parte media de la microcuenca de Sangapilla, con un área total de 18 hectáreas. El predio a describir tie-

ne un área de 7,32 hectáreas, de las cuales según la Oficina General de Catastro Rural del Ministerio de Agricultura, (septiembre 1983), el 30% tiene capacidad de uso forestal y el 70% de cultivos permanentes.

En este predio la familia Cachique Sangama tiene sistemas agroforestales establecidos, constituidos como chacras huerto en el 40% del área, mientras en 30% hay sistemas en estadios intermedio e inicial. En relación a sus bosques el 20% es *purma* baja y 10% es *machupurma* o bosque secundario establecido, que permiten el restablecimiento de la salud de la microcuenca, en particular de los manantiales, y la conservación de la biodiversidad. Algunos de los aspectos de este uso actual y de la conservación de la agrobiodiversidad y los otros componentes naturales de este predio, se pueden apreciar en el croquis predial (Figura 1).

La diversidad vegetal que conservan incluye cultivos alimenticios, especies forestales, plantas medicinales, árboles frutales y otras especies para uso en la industria. Así, la familia dispone de alimentos frescos, tiene productos para intercambiar con otras familias y obtiene ingresos moderados durante todo el año por la venta de productos. Los árboles con sus diversos subproductos, representan el 41% de estos ingresos familiares.

¿Cómo acompañar la crianza de la diversidad de árboles hecha por las familias campesinas, desde su propia cosmovisión?

Las prácticas de conservación de la biodiversidad de las familias campesinas en sus predios no son todavía consideradas en los programas y políticas oficiales, en gran medida por desconocimiento de su importancia e impacto sobre la economía familiar y el medio ambiente. Los mecanismos de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD), así como de Pagos por Servicios al Ecosistema (PSE), son poco conocidos en esta parte de la amazonía peruana, y en especial por las familias campesinas. Estos mecanismos están más orientados a plantaciones forestales continuas e intactas, del tipo de Áreas Naturales Protegidas, en donde ya no es posible la participación de los campesinos en la regeneración recíproca hombre-naturaleza-deidad.

Para acompañar y retribuir a las familias campesinas, desde su propio modo de vida, a los esfuerzos que vienen de-



Familia en la cosecha de los frutos de la palmera *shica shica* (*Aiphanes Deltoidea*)

Foto: autor



Diversidad de árboles en asociación con cultivos nativos y sus parientes silvestres en la microcuenca de Sangapilla

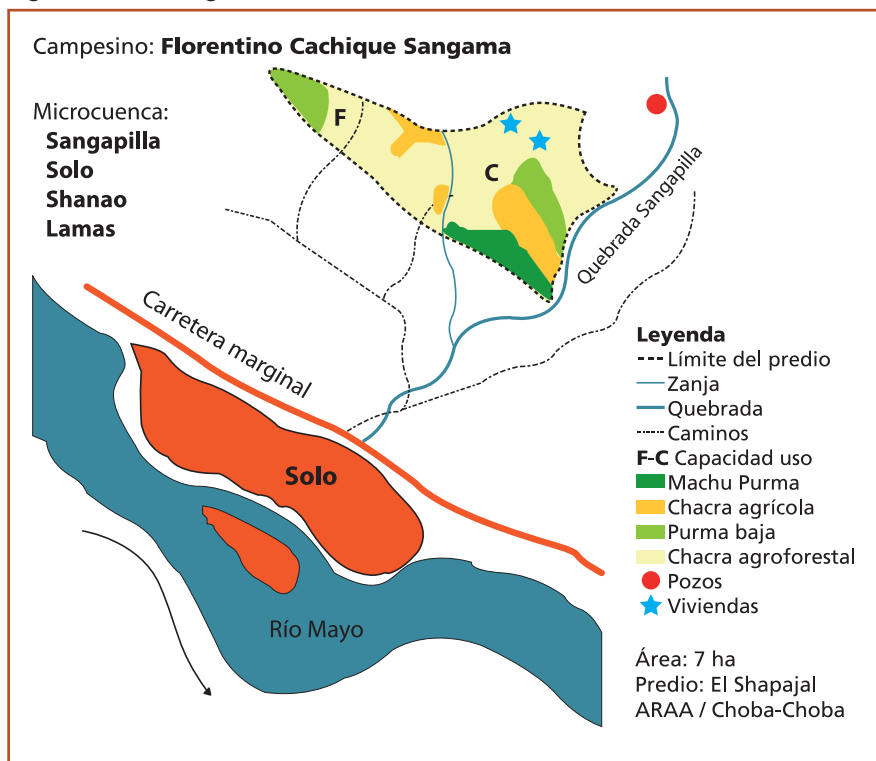
Foto: autor

sarrollando para la conservación de la biodiversidad y con ello a sus aportes en la mitigación y adaptación a la crisis climática, es muy importante el respeto a su visión holística. Según el diagnóstico campesino, esta crisis se debe a la

crisis generalizada del respeto entre los humanos y de los humanos a la naturaleza y las deidades, para el logro de una conexión espiritual con la Madre Tierra. Y quizás la mayor sabiduría que podemos heredar de los sabios campesinos,

más allá de medidas adaptativas que han venido poniendo en práctica desde siempre, es ver el futuro con serenidad. Y con ello aportar con el cambio civilizacional, como muchos empiezan a sentir su necesidad. (Ishizawa, J. en PRATEC 2009). ■

Figura 1. Predio agrosilvícola



Rider Panduro Meléndez

Correo-e: riderpm@hotmail.com

Referencias

- PRATEC. 2009. **Cambio Climático y Sabiduría Andino Amazónica: prácticas, percepciones y adaptaciones indígenas**. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC) y la Sociedad Sueca para la Conservación de la Naturaleza. Lima, Perú. 176 p.
- ARAA - CHOBA CHOBA. 2007. **Informe de la iniciativa: Repoblamiento forestal con plantas nativas, para la recuperación de puquios de las familias campesinas en las comunidades de Solo y el Wayku, en la provincia de Lamas**. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC). Tarapoto-San Martín, Perú.

Comunidad Pronaturaleza: integración de actores para la recuperación de agroecosistemas

NARCISO AGUILERA MARÍN, LUBIA MARÍA GUEDES GARCÍA



Actores que liberaron a los árboles de marañón de las plantas invasoras

Foto: Narciso Aguilera Marín

Hace unos 40 años atrás, las sabanas de Peralejo, ubicadas en la provincia Granma, región suroriental de Cuba, alternaban con vistosos bosques de marañón (*Anacardium occidentale* L.) (Cañizares, 1984). Así, más de 20 especies forestales y frutales compartían el hábitat con el peralejo (*Byrsonima coriacea*), especie que dio nombre a esta región. Las aves y otros animales tenían allí un sitio privilegiado para vivir y reproducirse.

A partir de la década de 1970, se deforestaron los mencionados espacios boscosos para transformarlos en áreas dedicadas a la ganadería extensiva. Lo árboles fueron arrollados con potentes máquinas *bulldozer* y también una considerable capa arable, lo que significó la pérdida del horizonte superficial del suelo, rico en materia orgánica acumulada por siglos. Ese evento destructivo de suelos pocos profundos, los expuso a la erosión.

En 1998, en las grandes áreas dedicadas a la actividad ganadera ya no crecía ni el pasto jiribilla (*Dicanthium caricosum*), el más rústico que abunda en esa zona. Las áreas de explotación estatal no conservaron el marañón. Sin embargo los campesinos tenían en sus predios cierta cantidad de estos árboles a pesar de que, hasta ese momento, el marañón no tenía para ellos ninguna importancia como alimento, ni tampoco para su economía. Incluso, durante la crisis energética de 1990 a 1997, muchos de los pocos ejemplares sobrevivientes fueron talados para leña.

Las finanzas de las familias campesinas se deprimieron notablemente y comenzó a notarse su paulatino éxodo hacia otros sitios, en busca de condiciones que les ofrecieran mayor estabilidad económica. La comunidad solicitó apoyo y recibió la respuesta inmediata de la

Escuela de Capacitación de la Agricultura “Antonio Maceo” y del Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov”, por lo que los actores se organizaron: los adultos constituyeron un Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL), y los niños y niñas –junto a sus educadores– un Círculo de Interés Amigos de la Naturaleza (CIAN). A través de talleres participativos, las familias e instituciones realizaron un diagnóstico de la realidad donde se decidieron las formas de integración y avance para revertir la situación comunitaria. Las acciones se enfocaron hacia cuatro vertientes fundamentales: 1) ecoalfabetización, 2) conservación in situ, 3) reforestación y 4) mini industria rural.

La ecoalfabetización, cuyos aprendizajes se basan en la demostración de métodos y construcción de conocimientos de manera colectiva, es la piedra angular de toda la transformación que allí se lleva a cabo desde hace un poco más de una década. Hoy, el Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL) ha superado los límites para los que fue concebido, pues sus experiencias han avanzado hacia otras comunidades que le han permitido ser precursor de la iniciativa ‘Comunidades Pro-Naturaleza’, cuyo principal objetivo es tender puentes de intercambio e integración entre las comunidades que se van involucrando. La Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF), se integró a este trabajo.

Conservación in situ y reforestación

El marañón encabeza la lista de especies frutales tropicales arbóreas amenazadas en Cuba desde hace 26 años (Aguilera y Guedes, 2003), y Peralejo es uno de los pocos refugios que tiene esta especie en el país. En la comunidad se contabilizaron 926 árboles de marañón, distribuidos en 12 fincas familiares, y que estaban en

peligro por la presión de especies invasoras; algunas de ellas trepadoras. La mayoría de los árboles tenían entre 60 a 80 años, pero algunos se encontraban en declive fisiológico (no producían flores y frutos).

El CIAL procedió a liberar de especies invasoras a todos los árboles y a realizar podas de saneamiento y de rehabilitación. También, mediante compostaje y lombricultura, transformó los restos vegetales en humus para su aplicación como abono orgánico. Esto ha constituido una tarea de las familias, donde participan todos sus integrantes. Al mismo tiempo, comenzó la motivación para producir a pequeña escala y de manera diversificada lo que propició el establecimiento de huertos en las periferias de los sitios arbolados. Estas áreas ofrecen materia orgánica, protección contra los vientos, temperaturas más frescas y, de alguna manera, ayuda a la regulación de plagas y enfermedades.

A partir de la cosecha del año 2000 se notaron los efectos de la conservación in situ. Muchos campesinos, incluso los más veteranos, quedaron asombrados de ver como habían respondido los viejos árboles. Se logró una floración y fructificación garantes de una producción sin precedentes, para la mayoría de las generaciones que allí viven. Se estimó que 85 a 90% de la floración logró fructificar, lo que evidencia la completa recuperación de los árboles. Estas áreas armonizan con las dedicadas a la reforestación que se inició en mayo del año 2006. Además del vivero escolar que atiende el CIAN, cada familia estableció su propio vivero para cubrir sus áreas comprometidas en el proceso de reforestación. Los vecinos, por su parte, organizaron patrullas de vigilancia ecológica para identificar talas o quemas furtivas.

Conclusiones

En las condiciones de Peralejo, los árboles de marañón tienen su despunte productivo a los dos años de plantados, por lo que en la pasada cosecha se obtuvieron producciones a partir de la incorporación de 1.200 nuevos árboles. Así, de forma paulatina, la capacidad productiva y la diversificación se incrementarán cuantitativa y cualitativamente en la medida en que el marañón contribuya a mejorar las condiciones edáficas.

En cada cosecha se incrementan regularmente las producciones de falsos



Escolares integrantes de CIAN estudian la botánica del árbol de marañón

Foto: Narciso Aguilera Marín

frutos, nueces y pulpa de marañón. Mientras que de una manera muy rudimentaria se produjeron 3.000 litros de pulpa en el año 2002, la cosecha del 2009 tuvo un potencial de 10.000 litros, debido a la respuesta de los árboles en conservación in situ, y los que ya producen en las áreas reforestadas. El apoyo del Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo Global para el Medio Ambiente Mundial de las Naciones Unidas a la nueva mini industria, permitió que se aprovechen eficientemente la cosecha de marañón y de otros rubros locales. Así, se aseguró la comercialización de lo que se produce en la comunidad, se crearon nuevos modelos sustentables adaptados a las condiciones de sus agroecosistemas, se generaron nuevos empleos e incrementaron los ingresos familiares, disminuyéndose el éxodo de sus habitantes. El promedio de ingreso a nivel comunitario por estos conceptos a partir del 2003 asciende a 300.000 pesos (12.000 USD), con un potencial incremento a partir del 2010 que puede superar el 10% anual, debido a la capacidad productiva de las plantaciones y de la ampliación y diversificación de la microindustria rural.

Gracias a la integración de saberes y aportes de todos los involucrados, poco a poco se va revirtiendo la degradación ambiental de los agroecosistemas, algo que parecía irreversible. Lo planteado es una muestra fehaciente del esfuerzo colectivo con sólidas bases en la autoayuda. ■

Narciso Aguilera Marín

Coordinador Comunidades Pro-Naturaleza - Escuela Capacitación Agricultura "Antonio Maceo"

Lubia María Guedes García

Miembro de Comunidades Pro-Naturaleza
Correo-e: lubia.grm@infomed.sld.cu

Referencias

- Cañizares, J. 1984. **Las frutas anacardiáceas**. Ed. Científico Técnico. La Habana. 96 pp.
- Aguilera, N. y Guedes, L. 2003. **Cultivo in vitro de embriones zigóticos de *Anacardium occidentale* L.** *Revista Técnica. Higiene de los Alimentos*, 345: 111-115.

El potencial agroecológico de los sistemas agroforestales en América Latina

MIGUEL A. ALTIERI, CLARA I. NICHOLLS

La agricultura en América latina pasa por una crisis sin precedentes caracterizada por altos niveles de pobreza rural, inseguridad alimentaria, migración, degradación ambiental intensificada por los cambios climáticos y las crisis energética y financiera. El modelo agrícola industrial exportador y la expansión de monocultivos transgénicos y de agrocombustibles, así como el uso intensivo de agrotóxicos están directamente ligados a esta crisis. Es urgente impulsar un nuevo paradigma agrícola que permita asegurar suficientes alimentos sanos y accesibles para la creciente población mundial, aunque la nueva agricultura tendrá que hacerse sobre la misma base de tierra arable, con menos petróleo, menos agua, nitrógeno y otros recursos, y dentro de un escenario de cambio climático, e incertidumbre económica y social.

El desafío inmediato para nuestra generación es transformar la agricultura industrial e iniciar una transición hacia sistemas alimentarios que no dependan del petróleo, que sean biodiversos y resilientes al cambio climático y que a la vez fortalezcan la producción doméstica. Ante los escenarios energéticos, climáticos y financieros que se expresan en la región, la agroecología se perfila como la opción más viable para generar sistemas agrícolas capaces de producir conservando la biodiversidad y la base de recursos naturales, a la vez de proveer servicios ambientales, sin depender del petróleo, ni de insumos caros. Una de las fuentes importantes de conocimiento de la cual se nutre la agroecología es la agricultura campesina-indígena prevalente en América Latina donde miles de agricultores aún cultivan millones de hectáreas agrícolas con sistemas diversificados y tecnología tradicional ancestral, documentando una estrategia agrí-

cola indígena exitosa que constituye un tributo a la 'creatividad' de los agricultores tradicionales. Una expresión de este legado agrícola es la agroforestería que constituye un modelo ecológico promotor ya que promueve la biodiversidad, prospera sin agroquímicos y con poca energía fósil, y sostiene producciones de cultivos, árboles y animales todo el año (Koochafkan y Altieri, 2010). En América Latina hay una pléthora de sistemas agroforestales y silvopastoriles (ver Cuadro 1), pero quizás los ejemplos más conocidos los constituyen los SAF de cacao y café diversificados con árboles de sombra multiestratificada que permiten una producción estable de frutas, leña, forraje etc., en el medio de fluctuaciones climáticas, sin ser dependientes de insumos externos, con bajos costos de producción y, a la vez, conservando los recursos naturales de la finca, como el suelo, agua y biodiversidad. No se puede desconocer la prevalencia de los sistemas silvopastoriles y sus servicios ecológicos que existen en millones de hectáreas de pastizales, diversificadas con árboles leguminosos.

Las propiedades emergentes de los sistemas agroforestales

Los componentes biológicos del suelo –tanto por encima como por debajo– de los SAF interactúan continuamente y producto de estas sinergias se optimizan procesos ecológicos claves para el funcionamiento de los SAF (control biológico, fertilidad de suelo, polinización, etc.) y otras funciones que hoy en día se consideran servicios ambientales que proyectan beneficios más allá de las zonas de los SAF (Jose, 2009):

- *Mejora de la calidad y fertilidad de suelos.* Se conoce bien la contribución que hacen las especies leguminosas en los SAF de América

Latina. Pero los árboles que no fijan nitrógeno biológicamente, también contribuyen a mejorar la estructura del suelo y las condiciones biológicas y químicas al adicionar cantidades copiosas de materia orgánica al suelo y reciclando nutrientes. Muchos árboles exploran las reservas minerales más profundas de la roca parental y recuperan los lixiviados al depositarlos sobre la superficie como humus.

- *Conservación de agua.* El balance hídrico de una microcuenca o finca dada está influido por las características funcionales y estructurales de los árboles.
- *Regulación de plagas y enfermedades.* La composición florística la alta diversidad de plantas protege a los SAF de la incidencia de plagas y enfermedades. La incorporación de árboles con distinta fenología y diversas edades, mediante plantaciones escalonadas, puede proporcionar refugio y un suplemento nutricional más constante (néctar, polen y hospederos alternativos) para los enemigos naturales, puesto que se aumenta la disponibilidad de los recursos a lo largo del tiempo.
- *Secuestro de carbono.* La incorporación de árboles y arbustos en SAF incrementa la cantidad de carbono sequestrado por el follaje, y es significativo cuando se compara con un monocultivo de cultivos anuales o una pastura. Esto sin considerar el carbono que se secuestra en el suelo.
- *Conservación de biodiversidad.* Los SAF contribuyen a la conservación de la biodiversidad al proveer habitat a muchas especies y reducir las tasas de conversión de habitats naturales en agricultura anual. La proximidad de

bosques primarios o secundarios a los SAF también influencia los niveles de biodiversidad, al servir de fuentes de colonización de fauna.

- **SAF y polinizadores.** Muchos campesinos que manejan SAF dependen de poblaciones de abejas silvestres para la polinización de sus árboles y cultivos. Los SAF diversificados proveen amplias oportunidades para preservar y estimular una gama de especies silvestres polinizadoras al proveer de flores y sitios de nidificación.

Las ventajas de los SAF

Los SAF exhiben muchas ventajas tanto ambientales como económicas cuanto se comparan con los monocultivos correspondientes, sin embargo hay dos características de estos sistemas que son claves en relación a una problemática crucial que atraviesa la región: la inseguridad alimentaria en un escenario de cambio climático y el encarecimiento de la energía fósil (Perfecto y otros, 2009).

Resiliencia

Es la propensión de un sistema para mantener su estructura organizacional y productividad después de una perturbación. El reconocimiento de que el cambio climático puede tener impactos y consecuencias negativas sobre la producción agrícola ha generado mucho interés para buscar maneras de incrementar la resiliencia de los

agroecosistemas. Uno de los métodos más racionales es la diversificación de estos, una característica intrínseca de los SAF cuya complejidad vegetal se liga a la capacidad de resiliencia al cambio climático. Claramente, la presencia de árboles en diseños de agroforestería constituye una estrategia clave para la mitigación de la variabilidad del microclima en sistemas de agricultura minifundista. Los efectos de la agrobiodiversidad en la mitigación de los efectos climáticos extremos, tales como la sequía promovida por El Niño, fueron recientemente evidentes en el norte de Honduras. Un proyecto agroforestal orientado a revivir el método Quezungal, un antiguo sistema de agricultura, evitaron que se destruyeran aproximadamente 84 comunidades agrícolas. Los agricultores que utilizaron este método perdieron solo el 10 por ciento de sus cultivos en la severa sequía de 1998 y obtuvieron un excedente de grano de 2,5 a 3 millones de kilos después del paso del Huracán Mitch.

SAF y soberanía alimentaria

La mayoría de los SAF complejos integran en sus granjas más de 100 diferentes árboles leguminosos y frutales, varios tipos de forraje, cultivos y otros usos y en muchos casos animales domésticos. Al asemejarse al bosque nativo en estructura, los árboles proveen sombra y un hábitat para pájaros y animales que benefician el sistema de cultivo, pero

además contribuyen enormemente y en forma continua a la base de alimentos de la familia durante todo el año.

Los productores ubicados en el eje maya de producción del cacao: Guatemala, Belice y la ruta cacaotera Miskitos-Tawahkas (Honduras), además de incorporar más de 15 especies frutales realizan clareos dentro de los cacaotales, donde producen granos y hortalizas (ver Foto). El 85% de los alimentos que consume la familia provienen del cacaotal (Altieri, observación directa).

Bases agroecológicas para el diseño de SAF

El diseño de SAF consiste en ordenar las especies vegetales y animales en el tiempo y el espacio, considerando las condiciones de hábitat que cada especie necesita y los requerimientos de manejo cultural de las especies al crecer juntas, así como las necesidades de manejo para todo el sistema y de acciones adicionales como son la conservación del suelo o el mejoramiento del microclima. Por supuesto los arreglos de ordenamiento espacial y temporal toman formas muy específicas de ubicación, dependiendo de las condiciones biofísicas y socioculturales de cada finca (Altieri y Nicholls, 2004).

El diseño de SAF análogos a la sucesión natural

Como lo han hecho por siglos los agri-

Cuadro 1. Sistemas agrosilviculturales en América Latina

Rotación de cultivos tipo taungya	Producción de árboles maderables / cultivos anuales intercalado	Cultivos anuales con árboles frutales	Árboles de sombra o enmiendas del suelo mezclados con los cultivos	Cercas vivas y / o protección contra el viento
<i>Cordia alliodora</i> + maíz, frijol o arroz (Amazonia Brasileña)	<i>Pinus ellioti</i> + soya o maíz (Argentina)	Cítricos, manzanas, papaya, mangos, etc + cultivos anuales (México)	<i>Erythrina</i> spp., <i>Inga</i> sp., <i>Albizia carbonaria</i> , <i>Cordia alliodora</i> , etc + café, banano (Colombia, Costa Rica, Ecuador)	<i>Gliricidia sepium</i> , <i>Erythrina abissinica</i> , <i>Leucaena leucocephala</i> , etc., alrededor de los cultivos (Colombia, México, R. Dominicana, Cuba, Guatemala)
<i>Caesalpinia velutina</i> + maíz (Guatemala)	<i>Populus</i> spp. + Maíz o papa (Argentina)		Varias especies de sombra + cacao (Panama, Belice, Nicaragua)	<i>Eucalyptus</i> , <i>Populus</i> , <i>Pinus</i> , alrededor de los cultivos (Chile, Argentina, Uruguay)
<i>Gmelina arborea</i> + maíz y frijol (México)	<i>Inga</i> spp. + Arroz o banano (Brasil)			
	<i>Eucalyptus</i> spp. + maíz (Brasil)			
	<i>Cedrela odorata</i> + maíz, arroz o caña de azúcar (Colombia)			
	<i>Spondia mombin</i> o <i>Swietenia macrophylla</i> + frijol o arroz (México)			



Cacaotal, donde también se producen granos y hortalizas

Foto: autores

cultores tradicionales del trópico húmedo bajo, los agroecosistemas donde se dan sucesiones naturales pueden ser modelos para el diseño de SAF ya que exhiben varias características valiosas para la agricultura: (i) elevada resistencia a la invasión y al ataque de plagas; (ii) gran retención de nutrientes en el suelo; (iii) abundante agrobiodiversidad y (iv) un nivel razonable de productividad continua. El mayor reto en el trópico consiste en diseñar agroecosistemas que, por un lado, aprovechen algunos de los atributos beneficiosos de las etapas tempranas de la sucesión y, por el otro, incorporen algunas de las ventajas de un sistema que en la sucesión alcanza etapas más tardías y maduras. Algunos principios agroecológicos claves (Altieri y Nicholls, 2004) que son importantes seguir en el diseño de SAF análogos a la sucesión natural son:

1. *Aumentar la diversidad de especies*, ya que promueve un uso más completo de los recursos (nutrientes, radiación solar, agua, etc.), mejora la protección contra plagas y promueve el crecimiento compensatorio. El crecimiento compensatorio es otra característica importante, porque si una especie fracasa debido a las plagas o el clima, otra aprovechará los recursos disponibles. La combinación de cultivos minimiza el riesgo al crear la textura vegetativa que controla plagas especialistas.
2. *Aumentar la longevidad del sistema* a través de la adición de plantas perennes con follaje abundante que

proporcione una cubierta permanente de protección del suelo. Además, las plantas leñosas con sistemas radiculares densos y profundos son un mecanismo eficiente para la captura de nutrientes, lo que compensa las pérdidas por lixiviación.

3. *Establecer barbechos* para restituir la fertilidad del suelo a través de la acumulación de biomasa y la activación biológica, y para reducir las poblaciones de plagas agrícolas, interrumpiendo sus ciclos biológicos por la rotación de cultivos y barbechos.
4. *Incorporar más materia orgánica*, a través de la inclusión de leguminosas, plantas productoras de biomasa y la integración de animales. La acumulación de materia orgánica lábil y no lábil es crucial para activar la biología del suelo, mejorar su estructura y microporosidad, y aumentar sus nutrientes.
5. *Aumentar la diversidad del paisaje* estableciendo un mosaico de agroecosistemas, representativos de las distintas etapas sucesivas, inmersos en una matriz de bosques. El riesgo se diluye entre los distintos sistemas de cultivo y se consigue también un mejor control de plagas, ligado a la heterogeneidad espacial del paisaje.

Opciones de manejo para imitar la sucesión natural

En un esquema de sucesión manejada se imitan las etapas de sucesión naturales, introduciendo plantas y animales usando prácticas que promueven el desarro-

llo de interacciones y conexiones entre los componentes del agroecosistema. Se plantan especies anuales y perennes que capturan y retienen nutrientes en el sistema y promueven el buen desarrollo del suelo. Estas plantas incluyen leguminosas, con sus bacterias fijadoras de nitrógeno, y plantas con micorrizas que movilizan fósforo. Conforme se desarrolla el sistema, incrementando su diversidad, la complejidad de sus cadenas tróficas y la cantidad de interacciones mutualistas, se alcanzan mecanismos de retroalimentación más eficaces para el reciclaje de nutrientes y la regulación biótica de plagas y enfermedades.

Durante el proceso, se enfatiza el establecimiento de un agroecosistema complejo e integrado, con una menor dependencia de insumos externos. Hay muchas maneras en las cuales un productor puede permitir que el desarrollo sucesional continúe después de las primeras etapas a partir de un campo de tierra, recientemente cultivada y con suelo desnudo.

Un modelo general consiste en comenzar por un policultivo anual y progresar hasta un sistema con árboles perennes. Un ejemplo de diseño sucesional de cultivos se ubica en Costa Rica, donde se hicieron reemplazos temporales y espaciales de especies silvestres por cultivos con una flora, estructura y ecología similar. Los miembros sucesionales del sistema natural, como heliconia o platanillo (*Heliconia* spp.), curcubitáceas (*Cucurbitaceae*), camotes o boniatos (*Ipomoea* sp.), leguminosas, arbustos, pastos y árboles pequeños fueron reemplazados por plátanos (*Musa* sp.), variedades de zapallo (*Curcubita*) y ñame (*Dioscorea* spp.). Entre el segundo y tercer año, los árboles de crecimiento rápido (*Bertholletia excelsa*, *Prunus persica*, *Palmae* y *Dalbergia nigra*) formaron un estrato adicional, manteniendo así una cubierta permanente y evitando la degradación y la lixiviación, con una provisión de nutrientes a lo largo de todo el año. Terminando en una etapa madura o climax dominada por café, cacao, caucho y otras especies (Altieri y Nicholls, 2004).

Conclusiones

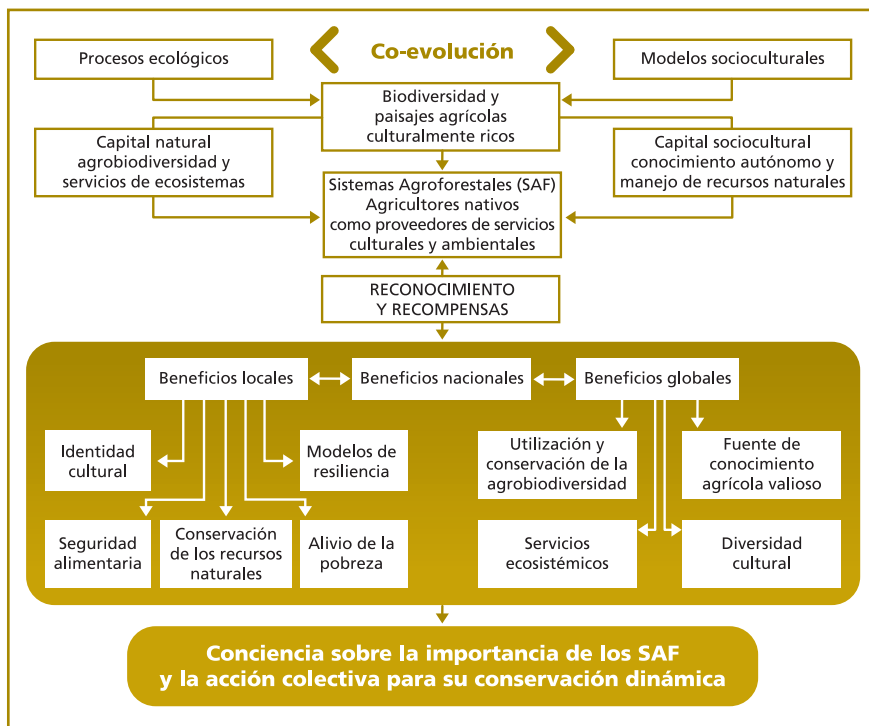
Los sistemas agroforestales incrementan la multifuncionalidad de la agricultura en muchas comunidades rurales de la región aportando no solo a la soberanía alimentaria y productiva de miles de familias, sino que también a la economía

comunitaria y a la protección de la biodiversidad. Estos sistemas también han demostrado ser resilientes a fluctuaciones climáticas extremas, por lo que no solo protegen a las poblaciones vulnerables de huracanes, sequías, etc., sino que también constituyen modelos importantes para estudiar y descifrar principios y mecanismos de adaptación al cambio climático. La diversificación de especies puede reducir significativamente la vulnerabilidad de los agroecosistemas; el desafío consiste en determinar los diseños y manejos agroecológicos que incrementen la diversidad de los SAF y que sean de fácil implementación por los agricultores.

Fuerzas del mercado están causando la simplificación (por ejemplo, la tendencia hacia el café sin sol) o la destrucción de muchos SAF para dar cabida a plantaciones o incluso pasturas para ganado. Propuestas como Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD) plantean que se deben crear señales de mercado que hagan que los SAF valgan más erguidos que cortados. La idea es que las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles sean anuladas por el carbono almacenado en los SAF y bosques. Pero esto proporciona una excusa excelente para que los países del Norte sigan postergando las acciones radicales necesarias para disminuir su consumo y sus emisiones, permitiendo así que muchas corporaciones promuevan aún más los monocultivos de pino, eucalipto y otros árboles. La protección de los bosques y los SAF es responsabilidad de los gobiernos, la cual debe ser implementada sin limitar la autonomía o el control de los campesinos e indígenas sobre sus territorios. Los derechos culturales y territoriales de los grupos indígenas y campesinos no están explícitamente reconocidos en los acuerdos sobre el clima, ni tampoco se han determinado mecanismos de compensación que involucren los mercados de carbono y que se deberán implantar para compensar a los productores de los SAF por sus servicios ambientales.

Los SAF son producto de la coevolución entre las comunidades y los ecosistemas, constituyendo un ingenioso legado para el futuro y por lo tanto su conservación dinámica es esencial (Figura 1). Pero en adición a la conservación de los sistemas SAF locales y a la compensación de los agricultores por sus servicios, una tarea pendiente es fomentar

Figura 1. Beneficios locales, nacionales y globales de los Sistemas Agroforestales (SAF) como base de su reconocimiento, compensación y conservación dinámica



un proceso de generalización de las innovaciones exitosas basadas en los SAF. El análisis de cientos de SAF en la región demuestra fehacientemente que, en estos sistemas, los rendimientos de los cultivos, árboles y animales de la mayoría de los agricultores de escasos recursos pueden ser incrementados varias veces. Esto es logrado en base a insumos internos, a través de la confianza en su propia fuerza de trabajo y conocimientos y no en base a insumos externos o asesoría foránea. La mayoría de los SAF capitalizan procesos de diversificación, eficiencia y sinergias entre componentes. La generalización de estrategias SAF de base agroecológica puede tener un impacto positivo en los medios de subsistencia, resiliencia y soberanía de las comunidades agrícolas en muchos países. El éxito dependerá del uso de un conjunto de prácticas agroecológicas que, además de la diversificación productiva, favorezcan el mejor uso de los recursos locales, valoricen el capital humano y apoyen a las comunidades a través de la capacitación y de métodos consultivos y participativos. Finalmente, tiene que haber un mayor acceso a mercados equitativos, crédito y actividades que generen ingresos con el apoyo de políticas favorables para los agricultores locales y áreas rurales. ■

Miguel A. Altieri, Clara I. Nicholls

Universidad de California, Berkeley, y Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA)

Correo-e: agroeco3@berkeley.edu

Referencias

- Altieri, M.A. y C.I. Nicholls. 2004. **Una base agroecológica para el diseño de sistemas diversificados en el tropico.** *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 73:8-20.
- Holt-Gimenez, E. 2001. **Measuring farms agroecological resistance to hurricane Mitch.** *LEISA Magazine* 17(1): 18-20.
- Koohafkan, P. y M.A. Altieri. 2010. **Globally important agricultural heritage systems: a legacy for the future.** UN-FAO, Roma.
- Jose, S. 2009. **Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview.** *Agroforestry Systems* 76: 1-10.
- Perfecto, I., J. Vandermeer y A. Wright. 2009. **Nature's matrix: linking agriculture, conservation and food sovereignty.** Earthscan, London. 272 p.

Situación de los bosques del mundo 2011

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2011. ISBN 978-92-5-306750-3, Roma, Italia. <http://www.fao.org/>



Este informe de publicación bienal, presenta información actualizada sobre temas clave que afectan a los bosques del mundo. En esta edición, bajo el tema 'Cambiar las vías de acción y, así, las vidas: los bosques como múltiples vías hacia el desarrollo sostenible', adopta un enfoque holístico de las múltiples maneras en que los bosques sustentan los medios de subsistencia de las personas. El documento se divide en cuatro capítulos, a lo largo de cada uno se constata notablemente la riqueza que ofrecen los bosques, riqueza a la que se puede acceder mediante su utilización para fines industriales; mediante su ordenación y conservación en el contexto del cambio climático, y aprovechando el conocimiento local sobre el valor tanto monetario como no monetario de los bosques. No existe una manera única de recorrer estas vías: en ocasiones sus objetivos y enfoques coinciden, mientras que en otros casos discurren de forma independiente. No obstante, está claro que en todos los casos los bosques son todavía un recurso poco apreciado como potencial para estimular la generación de mayores ingresos y un mayor desarrollo. El informe incluye, además, nuevos análisis regionales extraídos de la evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 (FRA 2010).

Este informe de publicación bienal, presenta información actualizada sobre temas clave que afectan a los bosques del mundo. En esta edición, bajo el tema 'Cambiar las vías de acción y, así, las vidas: los bosques como múltiples vías hacia el desarrollo sostenible', adopta un enfoque holístico de las múltiples maneras en que los bosques sustentan los medios de subsistencia de las personas. El documento se divide en cuatro capítulos, a lo largo de cada uno se constata notablemente la riqueza que ofrecen los bosques, riqueza a la que se puede acceder mediante su utilización para fines industriales; mediante su ordenación y conservación en el contexto del cambio climático, y aprovechando el conocimiento local sobre el valor tanto monetario como no monetario de los bosques. No existe una manera única de recorrer estas vías: en ocasiones sus objetivos y enfoques coinciden, mientras que en otros casos discurren de forma independiente. No obstante, está claro que en todos los casos los bosques son todavía un recurso poco apreciado como potencial para estimular la generación de mayores ingresos y un mayor desarrollo. El informe incluye, además, nuevos análisis regionales extraídos de la evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 (FRA 2010).

Bosques que benefician a la gente y sustenten la naturaleza. Políticas forestales esenciales para América Latina

Gerardo Mery, Glenn Galloway, César Sabogal, René Alfaro, Bastiaan Louman, Sebastião Kengen y Dietmar Stoian, 2009. ISBN 978-9977-57-484-4 (Serie técnica. Manual técnico/CATIE, N° 88). Turrialba, Costa Rica. <http://www.catie.ac.cr/>



Esta publicación proporciona una visión consensuada de recomendaciones de políticas esenciales requeridas para que los recursos forestales de América Latina se

utilicen y conserven sustentablemente, tanto para el beneficio de la gente como para la protección de la naturaleza. El documento presenta cuatro capítulos: i) fomentar el uso y la conservación sostenible de los bosques para el bienestar de la sociedad; ii) acentuar el rol benéfico de los bosques ante el cambio climático; iii) mejorar la gobernanza de los recursos forestales, y, iv) incrementar la competitividad del sector forestal. Todos estos capítulos se fundamentan en la necesidad de adoptar e implementar políticas forestales esenciales que permitan revertir las tendencias negativas actuales y aprovechen las potencialidades existentes, permitiendo así un futuro mejor para los bosques en América Latina y la obtención de valiosos bienes y servicios que éstos proporcionan a la región. Disponible en el sitio web del CATIE (sección de publicaciones)

La producción familiar como alternativa de un desarrollo sostenible para la Amazonía: Lecciones aprendidas de iniciativas de uso forestal por productores familiares en la Amazonía boliviana, brasilera, ecuatoriana y peruana

Benno Pokorny, Javier Godar, Lisa Hoch, James Johnson, Jéssica de Koning, Gabriel Medina, Rosane Steinbrenner, Vincent Vos y Jes Weigelt, 2011. ISBN: 978-602-8693-33-2. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia. Disponible en http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Books/BPokorny1002.pdf



Durante décadas, se han emprendido considerables esfuerzos para promover el desarrollo sostenible en zonas rurales de la Amazonía, tratando de preservar el paisaje de los bosques y mejorar el bienestar de las poblaciones rurales. Pero a pesar de estos esfuerzos hasta el momento solo se ha logrado un éxito modesto. Ante esta situación, en 2005, un consorcio de nueve socios de América Latina y Europa, inició el proyecto de investigación ForLive con el fin de analizar iniciativas locales promisorias de gestión forestal en la región amazónica de Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú, y así lograr identificar opciones viables para que productores familiares —colonos, comunidades y grupos indígenas— aprovechen sus recursos para el desarrollo rural. Las lecciones presentadas en este documento se basan en observaciones en las áreas de estudio, en varias experiencias visitadas y sobre todo en 17 estudios de caso que fueron analizados con más detalle en colaboración con los productores y organizaciones de apoyo. Los textos y ejemplos que se presentan están escritos en lenguaje accesible, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados y asegurar su difusión y el entendimiento entre los diversos sectores de la sociedad.

Durante décadas, se han emprendido considerables esfuerzos para promover el desarrollo sostenible en zonas rurales de la Amazonía, tratando de preservar el paisaje de los bosques y mejorar el bienestar de las poblaciones rurales. Pero a pesar de estos esfuerzos hasta el momento solo se ha logrado un éxito modesto. Ante esta situación, en 2005, un consorcio de nueve socios de América Latina y Europa, inició el proyecto de investigación ForLive con el fin de analizar iniciativas locales promisorias de gestión forestal en la región amazónica de Bolivia, Brasil, Ecuador y Perú, y así lograr identificar opciones viables para que productores familiares —colonos, comunidades y grupos indígenas— aprovechen sus recursos para el desarrollo rural. Las lecciones presentadas en este documento se basan en observaciones en las áreas de estudio, en varias experiencias visitadas y sobre todo en 17 estudios de caso que fueron analizados con más detalle en colaboración con los productores y organizaciones de apoyo. Los textos y ejemplos que se presentan están escritos en lenguaje accesible, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados y asegurar su difusión y el entendimiento entre los diversos sectores de la sociedad.

Hacia estrategias nacionales de financiamiento para el manejo forestal sostenible en América Latina: Síntesis del estado actual y experiencias de algunos países

Kees van Dijk y Herman Savenije, 2008. ISBN 9789051130898. Documento de Trabajo sobre Política e Instituciones No. 21. FAO, Roma. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/k3276s/k3276s.pdf>

Esta publicación se basa en un análisis general de estudios llevados a cabo en 19 países de América Latina, que revisan el estado actual del financiamiento del manejo forestal. Describe una serie de insumos cualitativos que sirven de base en la orientación, elaboración y mejora de una Estrategia Nacional de Financiamiento Forestal (ENFF), para así lograr un

aprovechamiento sostenible de los bosques (que incluye su conservación, rehabilitación y/o reforestación de áreas de origen forestal degradadas y secundarias). El documento se divide en tres grandes apartados: el primero, aborda los antecedentes, conceptos principales y los objetivos del estudio, mientras que la segunda parte brinda un panorama de los países, describiendo los componentes principales de los mecanismos financieros, las fuentes de financiamiento, los operadores y medios de inversión, y los instrumentos, respectivamente. Asimismo, se presentan las lecciones aprendidas, que son una serie de comentarios, observaciones y preguntas que se desprenden de las reflexiones sobre los documentos, y cierra con una sección de conclusiones. La tercera parte, presenta las consideraciones y los elementos relevantes de las ENFF, y una propuesta sobre los pasos para su desarrollo y operatividad.

El manejo forestal sostenible como estrategia de combate al cambio climático: Las comunidades nos muestran el camino

Deborah Barry, Leticia Merino, Ivan Zuñiga, David Bray, Sergio Madrid, 2010. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). México D.F. <http://www.ccmss.org.mx> (sección biblioteca)



En su conjunto, los bosques almacenan más carbono que el que actualmente se encuentra libre en la atmósfera. Por el contrario, también son fuente importante de emisiones debido a las altas tasas de deforestación y degradación. Por tanto, detener los procesos de deforestación y degradación de los bosques es uno de los principales retos globales en el combate al cambio climático. El manejo sostenible de bosques y selvas naturales es una alternativa viable y efectiva, para detener el deterioro de estas zonas, además de ser la mejor opción para capturar carbono; por encima del establecimiento de áreas naturales protegidas o la reforestación. En este trabajo se analiza el papel del manejo forestal comunitario (MFC) en México como una estrategia de combate al cambio climático, pero también los factores que han hecho que esta alternativa haya logrado consolidarse en diversas regiones. Los autores proponen que en el marco de los esfuerzos actuales para reducir las emisiones por deforestación y degradación de los bosques, el MFC debe ser tomado en cuenta como una de las mejores opciones para mitigar las emisiones de CO₂.

Los bosques y el cambio climático: una verdad oportuna (vídeo)

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Comisión Forestal del Reino Unido, 2008. Disponible en <http://www.fao.org/forestry/52980/es/>

Esta presentación en vídeo de 17 minutos, pretende mostrar a una amplia audiencia de qué manera los bosques pueden contribuir a la mitigación del cambio climático. El vídeo destaca la importancia de revertir la pérdida de bosques, de utilizar la madera como fuente de energía renovable y de materia prima, y de adaptar y planificar anticipadamente los cambios previstos. Con sorprendentes imágenes y un lenguaje sencillo, la información presentada es adecuada para las aulas, las salas de conferencias y la visión individual.

La Historia de las cosas (The Story of Stuff)

Tides Foundation, Funders Workgroup for Sustainable Production and Consumption, 2007. Producción del vídeo: Free Range Studios. Doblaje al castellano: Asociación Civil El Agora, Argentina. Versión

doblada en <http://video.google.com/videoplay?docid=5645724531418649230&hl=es#>

La Historia de las Cosas es un documental web de 20 minutos, puesto en línea en el 2007. Está narrado por Annie Leonard, una experta internacional en sostenibilidad y salud medioambiental. El documental presenta una visión crítica de la sociedad consumista. Describe la economía de materiales, un sistema compuesto por extracción, producción, distribución, consumo, y residuos (este sistema se extiende con personas, el gobierno y la corporación). Expone las conexiones entre un gran número de problemas sociales y del ambiente, y nos convoca a todos a crear un mundo más sostenible y justo. Su punto de vista está fundamentado por varios datos estadísticos. El vídeo original en inglés puede ser visto en <http://www.storyofstuff.com/>

Agroforestería: Opción Tecnológica para el Manejo de Suelos en Zonas de Laderas

Jorge F. Navia E., José M. Restrepo M., Daniel E. Villada Z. y Pedro Antonio Ojeda P., 2003. ISBN 33 - 5693 - X. Fundación para la Investigación y Desarrollo Agrícola (FIDAR). Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. <http://www.fidar.org/>



Este manual de capacitación nos muestra los conocimientos de la agroforestería y sus relaciones con las actividades productivas de los agricultores (manejo de suelos y su tecnología local de manejo de los sistemas de producción

agropecuarios) a través de los sistemas agroforestales SAF (Silvoagrícolas, Silvopastoriles y Agrosilvopastoriles). El manual se divide en cuatro secciones. El primero, muestra los principios básicos de la agroforestería, donde se conceptualiza la agroforestería y se analiza el árbol, como el eje central de los sistemas de producción y sus beneficios. En la siguiente sección, se aborda las bases ecológicas de los SAF. La tercera sección presenta la clasificación de los sistemas agroforestales, haciendo referencia a las combinaciones árbol, cultivos y animales y se plantean diseños de arreglos agroforestales de corto, mediano y largo plazo. La cuarta sección, busca identificar los problemas y las opciones de manejo adecuados a las condiciones de cada región y presenta la importancia de la evaluación financiera y económica.

Centro Mundial Agroforestal (ICRAF)

<http://www.worldagroforestry.org/latinamerica/es/>



El ICRAF es una organización autónoma de investigación, sin fines de lucro, cuya visión es la de una transformación en el mundo en desarrollo, en la que la población rural adopte de forma cada vez más significativa sistemas de uso de tierra que incluyan la integración de árboles y cultivos agrícolas para mejorar su seguridad alimentaria, generar ingresos y promover la sostenibilidad ambiental, con impactos positivos en sus condiciones de nutrición, salud, vivienda y fuentes de energía. A partir de bases científicas, ICRAF genera conocimientos sobre los diversos papeles desempeñados por los árboles en paisajes agrícolas, y usa estos conocimientos para promover políticas y prácticas al servicio de la sociedad y del medio ambiente. Con sede en Nairobi, Kenia, ICRAF actúa en África, Asia y América Latina y tiene otras sedes regionales, además de la representación latinoamericana en la Amazonía. Desde el año 2003 prioriza acciones en la región amazónica y tiene oficinas en Perú y Brasil, operando en coordinación con el Consorcio Iniciativa Amazónica para la Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Naturales (IA). Su sitio en internet constituye un referente importante en todo lo concerniente a la difusión (noticias, eventos, boletines y videos), extensión y validación de prácticas agroforestales.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

<http://www.catie.ac.cr/>



Desde hace varias décadas, el CATIE lidera iniciativas de investigación, educación de posgrado, capacitación y asistencia técnica sobre conservación y uso sostenible de los bosques. Este año se une a la iniciativa mundial de desarrollar acciones para celebrar el Año Internacional de los Bosques, por lo que está desarrollando diversas actividades en el marco de su quehacer institucional, con el fin de divulgar la importancia de los bosques y los árboles que se encuentran fuera, por ejemplo, en cafetales, cacaoales y fincas ganaderas. Dentro de estas actividades, destacan la tradicional Feria Internacional del CATIE, tres cursos internacionales y la celebración del Día del Árbol. Estas actividades serán en la sede del CATIE, en Turrialba. No obstante, también se desarrollará una Feria Forestal en Hojancha, Guanacaste y una Conferencia Mundial de Teca, en San José. A nivel centroamericano, el CATIE estará presente en el Congreso Forestal Centroamericano en Managua, Nicaragua, en el mes de junio. Para obtener mayor información visitar su sitio en internet.

Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA)

<http://www.analogforestrynetwork.org/es/>

La Red Internacional de Forestería Análoga, fue creada en 1996 como respuesta a la necesidad de mantener un intercambio de conocimientos, experiencias e información actualizada, entre organizaciones interesadas en aprender, promover y

aplicar el sistema de Forestería Análoga en sus localidades. El principal objetivo de la Red es lograr la restauración de la estabilidad ambiental y la biodiversidad de los ecosistemas, mediante la investigación, diseño y aplicación del sistema de Forestería Análoga. Los miembros de la Red son un conjunto de diferentes organizaciones provenientes de todo el mundo, y trabajan en diversas áreas que incluyen: diversificación y manejo de cultivos, restauración de ecosistemas degradados, implementación de viveros, protección de fuentes de agua, programas de capacitación, etc. Su sitio web cuenta con una amplia gama de recursos desarrollados por sus miembros: guías autodidacticas, documentos sobre forestería análoga, guías de estudio, entre otros.

Programa de la ONU-REDD

<http://www.un-redd.org/>



El Programa de las Naciones Unidas ONU-REDD es una iniciativa de colaboración para reducir las emisiones de la deforestación y la degradación de bosques (REDD) en los países en desarrollo. El Programa se lanzó en 2008 y cuenta con el poder y la experiencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este Programa apoya los procesos llevados en cada país y promueve la participación activa e informada de todos los interesados, incluyendo los pueblos indígenas y otras comunidades que dependen de los bosques. La implementación de REDD+ a nivel nacional e internacional, va más allá de la deforestación y la degradación forestal e incluye la función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y aumento de las reservas forestales de carbono. Su sitio en internet cuenta con secciones muy interesantes, documentos e información de actividades muy diversas, junto con excelentes materiales bibliográficos a los que se puede acceder gratuitamente (disponibles en inglés, español y francés).

Movimiento Mundial por los Bosques

<http://www.wrm.org.uy/>

El Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM, por sus siglas en inglés) es una organización internacional que, trabajando en temas vinculados a bosques y las plantaciones, contribuye a lograr el respeto de los derechos de los pueblos sobre sus bosques y territorios. El WRM es parte de un movimiento global para el cambio social que busca asegurar la justicia social, el respeto a los derechos humanos y la conservación ambiental. Trabaja para asegurar la tenencia de la tierra y los medios de supervivencia de los pueblos que habitan los bosques y apoya sus esfuerzos para defender los bosques de la tala comercial, las represas, la minería, la explotación del petróleo, las plantaciones, la colonización y otros proyectos que los ponen en peligro. El WRM distri-

buye mensualmente un boletín electrónico en español, portugués, inglés y francés, que constituye una herramienta para la divulgación de información sobre luchas locales y sobre procesos globales que pueden afectar a los bosques y a los pobladores locales, y que actualmente llega a más de 10.000 personas y organizaciones en 131 países del mundo. A través de su página web, y también en formato impreso, divulga información y documentación relevante en cuatro idiomas.

La FAO, los bosques y las actividades forestales

<http://www.fao.org/forestry/49435/es/>



El Departamento Forestal de la FAO ayuda a las naciones a administrar sus bosques de manera sostenible. La Organización combina objetivos sociales, económicos y ambientales de manera que las generaciones presentes puedan recoger los beneficios de los recursos forestales sin dejar de conservarlos para poder hacer frente a las necesidades de

las generaciones futuras. Su sitio en internet constituye una excelente fuente de información sobre el tema. Cuenta con una sección de publicaciones, donde destacan los boletines electrónicos, una serie principal de la FAO en silvicultura (Estudio FAO: Montes), la mayoría de los volúmenes se publican en varios idiomas y están disponibles gratuita y electrónicamente. Cuenta también con la sección de Recursos en Línea, que ofrece publicaciones, informes, revistas, boletines, bases de datos, estadísticas entre otros. Cabe destacar que la FAO se une a las organizaciones e instituciones relacionadas con los bosques y las actividades forestales en todo el mundo para celebrar Bosques 2011: Bosques para la gente. Durante todo el año, este sitio Web se mantendrá conectado con lo que se está llevando a cabo en el mundo forestal, proporcionando información pertinente y los recursos para las actividades de difusión.

Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV)

http://www.cipav.org.co/red_de_agro/red.html

El CIPAV es una organización no gubernamental con más de 20 años de experiencia en la investigación, capacitación y divulgación destinada a construir sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Su sitio en internet cuenta con importante cantidad de documentos e información de actividades muy diversas, junto con excelentes materiales bibliográficos a los que se puede acceder o consultar. En este sitio, se destaca la Red Latinoamericana de Agroforestería Pecuaria, que es una iniciativa de la FAO, la Fundación CIPAV y el CATIE para contribuir al desarrollo de la agroforestería para la producción animal sostenible en América Latina a través del intercambio, la capacitación y la divulgación de conocimientos y experiencias en este sector. Para obtener mayor información visitar este portal.

Agroforestería ecológica

<http://www.agroforesteriaecologica.com/>

Este portal es un espacio de actualización periódica, que expone elementos de reflexión y aporta a la construcción de una cultura práctica y teórica que contribuyan al fortalecimiento de las culturas

y sistemas agroforestales tropicales ecológicos, como opción de vida y futuro de la región tropical americana. Constituye una interesante fuente de información, con abundante material bibliográfico en temas relacionados a la conservación del suelo (erosión hídrica), agroforestería ecológica, base conceptual de la agroforestería ecológica, cafetal ecológico con sombrío y caracterización agroforestal (disponibles en formato PDF). También es posible ampliar la base documental de cada temática y acceder a documentos de interés general.

El Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS)

<http://www.ccmss.org.mx/>



El CCMSS es una organización no gubernamental con fines no lucrativos que impulsa y promueve la conservación de los ecosistemas boscosos a partir de esquemas de Manejo Forestal Comunitario (MFC). Sus miembros, colaboran con

comunidades y ejidos para lograr poner en marcha prácticas sostenibles de manejo de bosques y así mejorar el aprovechamiento, la conservación, la industrialización y la comercialización forestal. A lo largo de 15 años de operación, el CCMSS, a ha logrado impulsar el manejo sustentable y la conservación de los bosques en manos de las comunidades rurales, influyendo en la mejora de las condiciones de vida para las poblaciones. Algunos de sus resultados más importantes se refieren a: desarrollo de mecanismos económicos para el impulso de la sustentabilidad forestal, certificación forestal, investigación, fondo para la conservación y manejo forestal comunitario, política forestal y el diseño y puesta en marcha del esquema de REDD+. El Consejo Civil Mexicano trabaja en diversas regiones forestales de México, apoyando procesos comunitarios de manejo sustentable de bosques y selvas. Su sitio web ofrece una sección actualizada de noticias y eventos, además de información relevante al sector forestal. La biblioteca ofrece publicaciones (todas descargables en formato PDF) de interés, presentaciones, videos, además de otros documentos.

Infobosques

<http://www.infobosques.com/>

Infobosques es el sistema de información que integra productos del conocimiento (informes técnicos, artículos, estadística) y servicios y productos de los bosques del Perú, así como información actualizada acerca de los diferentes actores involucrados en el manejo sostenible de los bosques. A su vez, brinda un servicio de consultas técnicas en el tema. Este sitio web es un referente importante en todo lo concerniente a la difusión, noticias, convocatorias sobre la gestión de recursos forestales, bosques, y cambio climático.

opinión



Un enfoque incompatible

Debido a su creciente demanda de insumos y energía, es cada vez más evidente que el enfoque de la Revolución Verde es ambientalmente insostenible. Pero sobre todo, es también insostenible porque tiene una tendencia inherente a reducir la biodiversidad. No es solo una coincidencia de que la degradación de los diferentes ecosistemas brasileños esté directamente relacionada con el avance de los monocultivos y el uso de insumos químicos, a lo largo de una frontera en constante expansión agrícola. Mientras que la destrucción de nuestros ecosistemas se inició hace 500 años, no hay duda de que el mayor daño se ha producido desde el proceso de modernización iniciado en la década de 1960.

Las cifras publicadas recientemente por el Ministerio de Medio Ambiente del Brasil son alarmantes, y contradicen los informes publicados por muchas otras organizaciones. La Pampa El Gaucho, en el sur-este estado de Rio Grande do Sul (en la frontera con Argentina y Uruguay), ha perdido ya 54% de sus bosques originales como resultado de las nuevas plantaciones de soja, la ganadería, y, más recientemente, por la plantación de árboles para celulosa a gran escala. El Cerrado brasileño, con una superficie total de más de dos millones de km cuadrados, ya ha perdido 48% de su cobertura original. Los cambios observados en los estados de Maranhão, Tocantins y Bahía muestran el enorme impacto de la industria de la soja, con 85.000 km cuadrados, perdidos entre 2002 y 2007. Lo mismo se ha visto en la Mata Atlántica, donde la producción de etanol ha generado una pérdida de 75% de la superficie forestal. Con frecuencia, el gobierno ha informado sobre tendencias positivas para la región amazónica, pero, sin embargo, las cifras publicadas muestran que, en realidad, la tasa de pérdida de zonas boscosas en el estado de Amazonas creció en 91%. Similares tendencias se encuentran en los estados de Rondonia y Maranhão.

A pesar de este panorama sombrío, el Ministro de Agricultura de Brasil no tuvo reparos en decir, en una entrevista en marzo pasado, que la intensificación de la agricultura en zonas como el Cerrado no tiene ningún impacto ambiental. Las autoridades brasileñas se sienten capaces de continuar apoyando, sin preocupación alguna, las actuales políticas de producción y exportación de materias primas. No obstante, si tomamos en cuenta todo lo que estamos perdiendo en términos de bosques y biodiversidad, hay mucho de que preocuparse y, en este Año Internacional de los Bosques, muy poco que celebrar. Solo quienes están detrás de estas políticas están de fiesta. Debemos preguntarles si dentro de unos pocos años, cuando se haya perdido incluso más, seguirán celebrando. Estoy empezando a preocuparme por mis nietos.

Francisco Roberto Caporal

Profesor en la Universidad Federal Rural de Pernambuco, Brasil,
y Presidente de la Asociación Brasileña de Agroecología
Correo-e: caporalfr@gmail.com

(de Farming Matters 27.2, junio 2011)