

Artículo científico

Mejoramiento de los sistemas productivos tradicionales en unidades productivas familiares de la RNAM, incorporando principios agroecológicos



Versión en revisión



BIODAMAZ
PERÚ-FINLANDIA

Artículo Científico N° 5

2007

BIODAMAZ, Perú – Finlandia

Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana

Autor:

Ysaac Panduro Murrieta

Colaboradores:

Lourdes Quiñónez Ruíz

Dany Rengifo Vargas

El presente documento ha sido realizado con financiamiento del Ministerio de Relaciones Exteriores de Finlandia y del Gobierno del Perú, a través del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, en el marco del Convenio de Cooperación Técnica Internacional entre Perú y Finlandia: Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana – BIODAMAZ.

© 2007. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP
Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonía Peruana- BIODAMAZ
Av. José Abelardo Quiñones km 2.5
Iquitos – Perú
Correo electrónico: biodamaz@iiap.org.pe
<http://www.iiap.org.pe/biodamaz>

Los textos pueden ser utilizados total o parcialmente citando a la fuente.

Hecho en el Perú

"Mejoramiento de los sistemas productivos tradicionales en unidades productivas familiares de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, incorporando principios agroecológicos"

Ysaac Panduro Murrieta

Resumen

Se describe una experiencia de mejoramiento de los sistemas productivos desarrollados en las unidades productivas familiares (UPF) de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, impulsada por el proyecto BIODAMAZ. Se describe las características de una unidad productiva tradicional típica, sobre cuya base se ha elaborado una propuesta alternativa para desarrollar actividades económicas que incluye básicamente principios agroecológicos. La UPF alternativa, además de aplicar el ordenamiento del espacio, selecciona los componentes productivos según el interés de la familia, aprovechando las potencialidades del lugar. Para esto se hace previamente un análisis económico para evaluar la rentabilidad económica y social de las actividades a desarrollar, tomando como referencia la potencialidad biofísica de la UPF y la mano de obra familiar. Entre las actividades económicas se incluyen cultivos anuales, frutales, crianzas de animales menores, piscicultura, forestería y otras de acuerdo a la vocación de la familia y de la UPF.

Palabras clave

Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, unidad productiva familiar, recursos naturales, sistema tradicional, sistema alternativo, agroecología.

Introducción

La Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana (RNAM) alberga en sus 58,069 has. y su área de influencia aproximadamente 1,305 familias en 21 comunidades, y similar número de unidades agropecuarias (Plan Maestro RNAM 2005). Las actividades económicas se basan en la extracción de recursos naturales y en la agricultura de subsistencia. Cada agricultor ocupa áreas con superficies entre 10 y 50 has, en algunos casos tituladas, y en otros, como ocupantes precarios dentro del área comunal. Los suelos de esta zona han sido calificados de aptitud forestal, para conservación y para cultivos permanentes (ZEE-IIAP).

El sistema tradicional de producción agropecuaria se caracteriza por los bajos rendimientos agrícolas y pecuarios. Los suelos son en general muy pobres en nutrientes, y tienen tendencia degradarse rápidamente debido a la intensidad de uso.

Es sabido que los pequeños agricultores que viven en los ambientes marginales en el mundo en desarrollo pueden producir gran parte del alimento que requieren de manera sostenible y sin afectar al ambiente (Holt-Giménez et al. 2006).

En todo el mundo, nuevos enfoques y tecnologías aplicadas por los pequeños agricultores, con apoyo de gobiernos locales y ONG, ya están contribuyendo significativamente a la seguridad alimentaria de la población. Una gran variedad de métodos agroecológicos y participativos muestran resultados promisorios en muchos países, incluso ante condiciones adversas. El potencial más destacado incluye: aumento de los rendimientos de los cereales de 50 a 200 por ciento, aumento de la estabilidad de la producción por medio de la diversificación y la conservación del agua y del suelo, mejora de las dietas y de los ingresos familiares con apoyo apropiado y difusión de estos métodos, y contribución a la seguridad alimentaria nacional y a las exportaciones (Uphoff y Altieri 1999).

Las políticas públicas nacionales y regionales para la Amazonía, desde épocas anteriores, no contribuyeron significativamente con alternativas productivas al modelo tradicional de agricultura migratoria, ni desarrollaron tecnologías apropiadas para el sector campesino; sin embargo, los productos agropecuarios abastecen los mercados y

subvencionan la alimentación de las ciudades, que los adquieren a precios por debajo del costo de producción.

Si no se propone sistemas alternativos de producción agropecuaria y manejo de recursos naturales en las unidades productivas familiares (UPF), los agricultores continuarán practicando la agricultura migratoria, degradando los suelos y destruyendo bosques primarios, con lo que los objetos de conservación de la RNAM sufrirán impactos negativos importantes.

Materiales y método

Localización y población objetivo

El presente trabajo recoge la experiencia de 38 agricultores vinculados a la R. N. Allpahuayo - Mishana y su zona de amortiguamiento, en Loreto, Perú. Estas familias asumieron el reto de establecer sistemas alternativos de producción en sus unidades productivas familiares, con apoyo del Proyecto “Biodiversidad de la Amazonía - BIODAMAZ- Convenio Perú-Finlandia”.

Propuesta

La propuesta que aquí se plantea incorpora principios agroecológicos en las UPF, cuyo núcleo está constituido por la “chacra” o huerto familiar, dando un énfasis especial al tratamiento de los suelos, como principal base de la producción agrícola y pecuaria. El objetivo fue mejorar los rendimientos de los cultivos y la producción de animales (incluyendo peces), y aprovechando mejor el potencial del bosque existente en cada una de las UPF. Todo esto fue acompañado de un proceso de transferencia y adopción de las tecnologías apropiadas para la realidad ecológica y social de la zona, poco accesibles hasta ahora para los productores, y en muchos casos sin una validación adecuada.

La metodología de trabajo se basó en la siguiente estrategia: primero se analizó el sistema de manejo tradicional típico en una unidad productiva familiar de la RNAM (localizada en una “zona de uso especial”, de acuerdo a la zonificación del Plan Maestro de la Reserva), identificando las debilidades (pérdida de nutrientes, falta de un sistema de rotación, monocultivos, etc.); a continuación se propuso un sistema alternativo que

ayudase a mejorar la productividad de la UPF y, como consecuencia, contribuyese a la conservación de los recursos naturales existentes y a la calidad de vida de la población. La racionalidad que subyace a esta estrategia es la siguiente: en el sistema tradicional, cada dos años en promedio la familia debe abandonar la chacra, dada la baja en su productividad, y abrir una nueva –bien sea en el bosque primario o en bosque secundario antiguo - para poder sembrar sus cultivos de pan llevar. Con el nuevo sistema, se consigue prolongar la vida de una chacra tradicional por varios años, gracias a la combinación de cultivos (espacial y temporal), al uso de plantas de cobertura para conservar y recuperar fertilidad, y a otros factores. Esto contribuye a reducir la tasa de deforestación y, por tanto, contribuye a conservar los recursos de la diversidad biológica.

Método de análisis:

Se analizó comparativamente el sistema tradicional y el alternativo en una UPF, tomando en consideración los aspectos siguientes:

- a. Tamaño de la unidad familiar.
- b. Tenencia y uso de la tierra.
- c. Cultivos anuales y permanentes.
- d. Piscicultura.
- e. Crianza pecuaria
- f. Manejo del bosque.

Para el análisis de los sistemas tradicional y alternativo, se recurrió a la propia experiencia del autor, a las experiencias del proyecto BIODAMAZ, y a referencias de otros trabajos realizados sobre el tema en la region Amazónica y en el trópico en general.

Para describir el sistema alternativo nos hemos guiado de los siguientes principios agroecológicos (Reinjtjtes et al. 1992):

1. Aumentar el reciclado de biomasa, y optimizar la disponibilidad y el flujo balanceado de nutrientes.

2. Asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas, particularmente a través del manejo de la materia orgánica y aumentando la actividad biótica del suelo.
3. Minimizar las pérdidas debidas a flujos de radiación solar, aire, y agua mediante el manejo del microclima y el manejo del suelo a través del aumento en la cobertura.
4. Diversificar específica y genéticamente el agroecosistema en el tiempo y el espacio.
5. Aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad promoviendo procesos y servicios ecológicos claves.

La aplicación de este enfoque agroecológico prevé que cada uno de los criterios señalados tenga un efecto diferente sobre la productividad, estabilidad y resiliencia dentro de un sistema agropecuario familiar, dependiendo de las oportunidades locales, de la disponibilidad de los recursos y, en muchos casos, del mercado (Altieri, 1992).

El objetivo último del diseño agroecológico es integrar los componentes, de tal manera que aumente la eficiencia biológica general y se mantenga la capacidad productiva y la autosuficiencia del agroecosistema.

Resultados

Descripción del sistema tradicional

La unidad familiar

La unidad familiar típica en la RNAM está generalmente constituida por un promedio de siete miembros. El nivel de escolaridad promedio alcanza el quinto de primaria; en pocos casos alcanza la secundaria completa. La mano de obra familiar promedio es de 2.5 jornales diarios, siendo mayor durante las vacaciones escolares. La vivienda, por lo general, no reúne las condiciones de seguridad y comodidad (adolesce de precariedad y hacinamiento). En cuanto a la salud, existen altos índices de morbilidad, mientras que predomina la inseguridad alimentaria y la desnutrición entre los niños (alrededor del 60%). No se ha encontrado evidencia de conocimiento y uso expreso de técnicas de conservación de los recursos naturales o de una planificación cuidadosa de la UPF,

aunque sí de lo que los antropólogos llaman “manejo implícito” (Gasché 1999). El ingreso promedio anual por familia es de aproximadamente US\$ 1687, de los cuales el 60% representa la valoración de los bienes de autoconsumo y la diferencia corresponde a ingresos por ventas y/o servicios.

Actividades productivas

Agricultura

Las UPF ocupan, por lo general, suelos de aptitud forestal o de conservación (de acuerdo a la propuesta de ZEE realizada por el IIAP; sin embargo, la necesidad de producir alimentos ha originado que las familias usen estos bosques para cultivos alimenticios de muy baja rentabilidad, con el sistema de *rozo-tumba- quema-cultivos-purma*.

En el artículo 42 de la ley 653, que regula las adjudicaciones de tierras para agricultura en selva, se establece que las parcelas no deben ser inferiores a 10 has. En la RNAM, sin embargo, es común observar unidades productivas con superficies entre 5 y 50 has.

Una de las deficiencias en el uso de la tierra es que el Estado peruano, al otorgar predios rurales, no proporciona a los propietarios información ni da facilidades sobre la forma de uso del predio según su capacidad de uso mayor o ecológico. Esto es algo que el Proyecto BIODAMAZ trató de subsanar.

El potencial agrícola del suelo en cualquier UPF de la RNAM o su área de influencia es muy bajo: Es fácil de observar que la profundidad del suelo agrícola no supera los 5 cms. Las plantas del bosque captan los nutrientes de la materia orgánica en descomposición, gracias a la simbiosis entre sus raíces y ciertos hongos. Sin embargo, existe una gran variabilidad en la fertilidad de los suelos, que está relacionada con el tipo de formación geológica y su origen, con la edad de los sedimentos y con el estado de meteorización de los minerales. Los campesinos suelen usar como indicadores de fertilidad del suelo a ciertos tipos de palmeras, que son más exigentes, como la yarina (*Phytelephas macrocarpa*), el huicungo (*Astrocaryum murumuru*) y la cashapona (*Socratea exorrhiza*), para los suelos más fértiles, mientras que para los de media fertilidad la especie indicadora suele ser la shapaja (*Sheelea* spp.), y para los más pobres el irapay (*Lepidocayum tenue*) y el ungurahui (*Oenocarpus bataua*.)

Las chacras¹, cuando son nuevas, o sea, abiertas en bosques primarios, y en los parches de suelo más fértiles, producen una cosecha razonable de algunos productos como yuca o plátano, pero por una sola vez. Las cosechas subsiguientes suelen ser mucho más bajas, pues los nutrientes son lavados por la lluvia y los suelos dejan de ser productivos. Para recuperar un nivel productivo similar (nunca igual) al original, estos suelos requieren estar en descanso (proceso llamado en la región “empurmado”, de “purma” = barbecho) al menos por un periodo entre 15 y 20 años. Actualmente es muy notorio observar que las familias hacen uso de estas purmas o barbechos luego de tiempos de descanso mucho más cortos (desde dos años), con resultados poco satisfactorios en las cosechas y ocasionando una degradación más acelerada de los suelos. Esto se debe a la siempre creciente demanda de tierras por parte de una población también en aumento, lo que produce una escasez creciente de bosques primarios en torno a poblaciones.

Cultivos anuales y permanentes

Los sistemas productivos tradicionales consisten en cultivar, luego de la tala, monocultivos como yuca, plátano y maíz, junto con algunas plantas complementarias como cocona, sachapapa, ají y piña; luego se siembra nuevamente frutales y se deja en barbecho por unos años. En algunos casos los campesinos cultivan asociaciones como yuca-plátano, o arroz-plátano; sin embargo, estos sistemas tradicionales no incluyen especies leguminosas y tampoco son rotativos, lo que hace inevitable la pérdida de nutrientes y hace necesario, por tanto, el descanso de la tierra por varios años para recuperar la fertilidad nuevamente.

Los rendimientos promedio estimados para la zona reportan 12 tm/ha para el caso de yuca, 600 racimos primerizos de plátano, 800 kg para maíz duro, o 1000 kg para el arroz seco. Los suelos de la margen derecha de la cuenca del Nanay son menos productivos que los existentes en la margen izquierda, porque pertenecen a otra formación geológica y porque abundan en esta zona los bosques sobre arena blanca (“varillales”). Dourojeanni (1990) cita rendimientos en seco, para la región Loreto y Ucayali, para el caso de arroz, de 1964 kg/ha, y para maíz duro de 1,622 kg/ha.

¹ Las chacras se refieren en este caso al área misma donde se siembra el cultivo; otra traducción más citadina de “chacra” se refiere en general a las zonas rurales donde viven los campesinos y practican la agricultura.

La mayoría de los cultivos son raíces, bulbos o granos ricos en harinas (hidratos de carbono), pero pobres en otros nutrientes. No es común encontrar en la RNAM cultivos con potencial de aportar proteínas en forma significativa a la dieta familiar, principalmente de plantas leguminosas, debido a deficiencias técnicas en el manejo de los suelos. Cuando algún campesino siembra estas leguminosas no suelen producir buenas cosechas y son muy susceptibles al ataque de plagas y enfermedades.

Los frutales, sean nativos o exóticos, son sembrados en los huertos familiares primordialmente para autoconsumo. Cuando hay excedentes se venden en los mercados de la ciudad. La técnica de producción no implica más manejo que el hecho de sembrar los árboles y dejarlos crecer. No existen prácticas de podas, de distanciamientos adecuados ni de abonamientos periódicos. Existe un cierto grado de diversificación, aunque no con las suficientes especies como para asegurar cosechas escalonadas durante todos los meses del año. Pese a ser descendientes de los pueblos indígenas originarios, estas poblaciones han perdido gran parte de la cultura relativa a los cultivos, y ya no cultivan muchas de las especies de plantas cultivadas en el pasado.

Pecuario

La producción pecuaria se basa usualmente en la crianza de animales menores, principalmente aves criollas (gallina y pato), aunque con cantidades poco significativas y bajo un sistema extensivo de crianza; no existe tecnificación y la eficiencia es muy baja. La producción es destinada principalmente a la venta² y para el autoconsumo (incluyendo para la gente que realiza trabajos asociados con la UPF, como mingas y otros).

Los parámetros productivos de gallinas para la zona son, en promedio, los siguientes: 3 camadas/año y 3 a 5 crías por camada. Los precios por ave adulta oscilan entre 8 y 15 nuevos soles.

La crianza de gallinas y, en menor medida, de patos, presenta altos índices de mortalidad, principal causa de la baja productividad; la mortalidad es originada por el

² Las aves se crían a modo de reserva o ahorro y son vendidas cuando tienen necesidades urgentes que atender: son pocos los productos pecuarios con valor de intercambio significativo.

bajo nivel de conocimiento técnico que tienen los criadores respecto al manejo de los animales (tanto en lo que respecta a alimentación como a prevención y control de enfermedades).

En la mayoría de los casos la crianza es una actividad secundaria a cargo de las mujeres y los niños. Esto también contribuye a que las pérdidas sean significativas. Se ha podido encontrar en algunas familias que raramente dejan de tener aves en cantidades regulares, y esto es debido a la dedicación que le ponen a su crianza. Esto nos lleva a la conclusión que es factible mejorar los rendimientos de la crianza de animales menores aplicando buenas prácticas de manejo, de modo que esta actividad contribuya significativamente a la economía familiar. Desde el punto de vista ecológico, la crianza de aves de corral contribuye a disminuir la presión de caza de animales silvestres, cuya escasez creciente es una preocupación seria para los pobladores locales.

Actividades extractivas

Forestales maderables y no maderables

Las maderas redondas para la construcción de viviendas rústicas (estructuras de piso, pared y techo), las hojas de irapay (para cobertura de viviendas) y las maderas “rollizas” (para aserrío), las frutas de palmeras nativas como ungurahui y aguaje son, entre otros, los recursos forestales no maderables que las familias aprovechan con más frecuencia en la RNAM. Estos recursos no siempre se encuentran dentro de la UPF, por lo que se extraen del bosque comunal o de libre disponibilidad del Estado.

Tradicionalmente han existido entre los nativos de la zona prácticas de manejo adecuadas respecto a algunos recursos; algunos proyectos han estado rescatando y promoviendo entre la población ciertas tecnologías y conocimientos tradicionales sobre el bosque, como es el caso del aprovechamiento de varillas, hojas y frutos de palmeras, plantas medicinales, fibras y otros recursos para uso artesanal. Sin embargo, la intensidad de aprovechamiento de algunos de los recursos más buscados sigue siendo muy alta, probablemente mayor a la capacidad de reposición del bosque, por lo que hay preocupación respecto a su conservación, no sólo entre los biólogos y administradores de la RNAM, sino entre la misma población.

Pesca

La mayoría de las familias no se abastece de pescado de la misma unidad productiva. Este recurso, que constituye la principal fuente de proteína animal en la zona, es obtenido de ríos, cochas y quebradas de los alrededores de la comunidad. La diversidad ictica es grande: sólo algunas especies son aprovechadas comercialmente, mientras la mayoría de ellas son utilizadas para consumo local. También hay varias especies de peces ornamentales, que se destinan a la exportación. El consumo promedio de pescado por familia es de alrededor de dos kg diarios. Actualmente, luego de tres años de implementada la veda estacional para la extracción comercial de peces de consumo humano en el río Nanay³, la población ha podido notar un significativo incremento de las poblaciones de peces, lo que significa en la práctica una mejora de la calidad de la alimentación y de los ingresos para las familias, pues ahora pueden vender algunos excedentes.

Caza

La carne de animales silvestres (“carne de monte”) es un recurso que las familias aprovechan ocasionalmente, tanto para autoconsumo como para venta en la ciudad. Los animales son cada vez más escasos debido a la alta presión de caza. Según nuestras observaciones, las familias más cazadoras pueden obtener hasta 15 kg por mes; las especies más cazadas en esta zona son: “majaz” (*Agouti paca*), “sajino” (*Tayassu tajacu*), y armadillo (*Dasypus* sp.). En la mayoría de las comunidades no se aplican medidas ni acuerdos locales para conservar o manejar la fauna silvestre.

Descripción del sistema alternativo

El sistema alternativo que se propone para las comunidades de la RNAM consiste en implementar un cambio gradual en dos líneas principales: en los aspectos actitudinales de la familia, y en los aspectos biofísicos de la UPF. La aplicación de los principios agroecológicos descritos en la metodología se debe traducir en la adopción de tecnologías que son parte del proceso de cambio hacia el sistema alternativo. Los resultados deben producir beneficios económicos, ambientales y sociales de manera sostenida.

La unidad familiar

³ Ordenanza regional N° 006 – 2004 – CR/GRL.

El fortalecimiento de las capacidades técnicas, administrativas y de planificación de la familia para la gestión eficiente y rentable de la unidad productiva es el principal objetivo a lograr con el rediseño del sistema productivo tradicional. Este aspecto, unido a la decisión de la familia de adoptar el nuevo esquema, es clave para el éxito del proyecto, e implica un proceso concienzudo de información sobre la metodología a seguir.

El proceso de cambio debe ser impulsado por la propia familia, y es gradual y relativamente largo; se estima que en un lapso de tres a cinco años la UPF cambie su estructura funcional y se evidencien los beneficios económicos, socioculturales y ambientales. Hay que tener en cuenta que las familias implicadas pertenecen a un medio muy tradicional y conservador en cuanto a sus costumbres. El cambio de actitudes y de tecnologías no puede hacerse de forma acelerada, y en caso de que se impulse cambios muy rápidamente, estos cambios no son en absoluto ni duraderos ni sostenibles.

Zonificación ecológica y ordenamiento de la UPF

El conocimiento biofísico de la UPF es fundamental antes de planificar cualquier uso de la tierra. Este conocimiento permite determinar opciones y tomar decisiones clave, según su potencial ecológico o su capacidad de uso mayor, y también teniendo en cuenta sus limitaciones. En la mayoría de los casos, las familias talan todo el bosque de la UPF para uso agropecuario, sin tener en cuenta la calidad de los suelos, y luego de algún tiempo estas áreas se vuelven improductivas y generan condiciones favorables para la presencia de plagas como el curuhinsi (*Atta cephalotes*) y otras.

La zonificación a este nivel micro implica planificar los usos según el sistema de clasificación ecológica, considerando áreas para uso forestal, pastos, cultivos en limpio, cultivos permanentes, protección y piscicultura (ONERN 1982) ⁴.

Casi todas las parcelas tienen áreas frágiles que deben ser conservadas en su estado natural. Los bosques de quebrada, caños, humedales, áreas con altas pendientes y con

⁴ La piscicultura es considerada como parte de las propuestas de la zonificación económica. La capacidad de uso mayor, según el reglamento de clasificación de tierras del estado peruano, sólo considera cinco categorías: forestal, pastos, cultivos en limpio, cultivos permanentes y protección.

alta escorrentía, bosques sobre arena blanca⁵, son algunas de las áreas frágiles que se aconsejó conservar o restaurar en las UPF de la RNAM.

Área cultivable

Siendo la agricultura el principal factor causante de la tala del bosque en la RNAM y su área de influencia, fue importante que se determinase inicialmente la superficie total del área cultivable de la UPF; estas áreas deben ser seleccionadas por su mayor aptitud agrícola. Los pobladores amazónicos tienen, en realidad, sistemas “empíricos” de clasificación de tierras, muy prácticos, que se deben tomar en cuenta⁶ para complementarlos con el conocimiento técnico y científico moderno. Para el caso propuesto, se planteó seleccionar terrenos con pendientes de menos del 30%, que permitan conservar mejor el suelo agrícola y minimizar su pérdida por efectos de las precipitaciones⁷, la escorrentía y la lixiviación de los nutrientes. Se aconsejó respetar el bosque (como “bosques de protección”) en aquellas áreas cuyas pendientes fuesen mayores a 30%. Cuando ya habían sido talados los bosques en áreas con este tipo de pendiente, se propuso que fuesen recuperadas favoreciendo la regeneración del bosque. Otro criterio de selección de área para actividades agropecuarias en la RNAM fue que los suelos tuviesen preferentemente texturas moderadamente finas: la mayoría de estos suelos tienen textura franco arcillosa limosa, o franco arcillo-arenosa, que son los que tienen un mayor nivel de materia orgánica y mayor capacidad de intercambio de cationes (dentro de las limitaciones de los suelos amazónicos); en general los suelos amazónicos de tierra firme son suelos frágiles, y para practicar una agricultura productiva y sostenible, aún las áreas más fértiles y con menor pendiente deben ser manejadas con mucho cuidado.

Una vez determinada el área total para uso agrícola y su respectiva ubicación, el agricultor debe planificar las especies de cultivos a producir en función de los requerimientos de consumo de la UPF (autoconsumo, animales, venta) y de los rendimientos promedio para la zona.

⁵ Este tipo de bosques es único en la RNAM y es un ecosistema terrestre objeto de conservación de esta reserva.

⁶ Por ejemplo, cuando se observa que en una purma ya no hay mucha vegetación herbácea y tiene mucha hojarasca en el suelo, entonces les indica que el suelo está apto para volver a usarse con fines agrícolas. Otro ejemplo es cuando observan la presencia de ciertas palmeras indicadoras en el bosque, como yarina, pona, huicungo o shapaja.

⁷ En la RNAM, la precipitación anual promedio es de 2800 mm por año.

Ordenamiento del uso de la tierra

Es común en la actualidad encontrar UPF con áreas desboscadas en suelos frágiles o con mucha pendiente, que con seguridad no fueron muy útiles para la agricultura, o lo fueron por un tiempo muy corto. El ordenamiento de las UPF en la RNAM permitió determinar qué áreas debían ser destinadas a cultivos y cuáles debían ser incluidas en un plan de restauración o conservación productiva. Se ha podido comprobar que muchas de estas áreas no aptas para la agricultura pueden ser útiles en la piscicultura.

Establecimiento de sistemas agroecológicos

El establecimiento de sistemas agroecológicos tiene también como objeto optimizar los procesos ecológicos del suelo, estimulando la biodiversidad funcional edáfica: descomponedores, mineralizadores, antagonistas. Muchas veces esto se logra con aporte de materia orgánica, que debe ser provista por el mismo sistema.

Como se ha dicho, el cultivo intensivo y sin rotaciones, o los monocultivos continuos, que se practican habitualmente en la RNAM y en toda la Amazonía en general, degradan significativamente el suelo. Para evitar esta degradación, fue necesario reemplazarlos por sistemas de policultivos y usar tecnologías como asociaciones, rotaciones, plantas de cobertura, etc.

Los policultivos pueden tener muchas variaciones: yuca-maíz-fríjol, con canavalia como cobertura; o maíz-fríjol, con canavalia. Los policultivos permanentes pueden ser cítricos-yuca-canavalia; frutales-fríjol de palo o canavalia, cacao-plátano-canavalia. De modo similar a estos ejemplos, se puede diseñar otras asociaciones u ordenamientos según el interés de cada productor.

Respecto a las rotaciones, se sugirió alternar un tubérculo, seguido de una gramínea u hortaliza, y luego una leguminosa, preferentemente kudzu, mucuna o guaba a alta densidad, y así repetir el ciclo. Esta práctica, además de promover el reciclaje de nutrientes, permitió cortar los ciclos biológicos de plagas y enfermedades, y ayudó especialmente a controlar las malezas.

Para que el sistema propuesto funcione de forma óptima, es necesario que los suelos sean fértiles, antes que degradados, en los que los resultados suelen ser muy magros, pese a las tecnologías utilizadas. Los suelos degradados deben tener un proceso previo de recuperación usando especies de cobertura, como mucuna, kudzu, guaba, eritrina o ciertos pastos, por periodos que deben ser de tres años como mínimo.

Luego de las observaciones efectuadas, se ha podido determinar que, de 20 has promedio que dispone una UPF típica en la RNAM, aproximadamente el 60% son suelos que tienen un cierto potencial para uso agrícola, y el resto tiene vocación para conservación productiva⁸ o simplemente de protección.

Las áreas clasificadas para uso agrícola no necesariamente deben estar contiguas, por lo que se debe establecer un sistema de caminos entre ellas que permita un fácil acceso a la parcela. Esto se debe al mosaicismo que caracteriza a los suelos en esta zona: en una parcela puede haber tres o cuatro tipos de suelo y de bosque, distribuidos de forma aleatoria como parches.

La aplicación de esta estrategia y la técnica de zonificación de las UPF permitió aprovechar mejor el potencial de los recursos naturales de la unidad productiva. La conservación de áreas no aptas para la agricultura permite que la biodiversidad conserve su potencial hasta cuando exista la oportunidad de darle mejor uso, y mientras tanto continúe desempeñando su función en el ecosistema existente.

Las especies leguminosas de cobertura como canavalia (*C. ensiformis*), mucuna (*Mucuna pruriens*), kudzú (*Pueraria phaseoloides*), y las fabáceas arbóreas tales como guaba (*Inga edulis*), amasisa sin espina (*Eritrina poeppigiana*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*), tienen en la zona buen vigor de crecimiento y buena capacidad de cobertura, así como buen potencial de aporte de nutrientes (hojas, tallos, frutos) útiles para la alimentación humana y animal.

Los cultivos anuales más comunes en la zona son yuca, plátano, maíz, arroz y algunas verduras (cocona, culantro, ají de diversos tipos, cahigua, tomate regional, y otras). Las

⁸ Entiéndase por conservación productiva al manejo de recursos maderables y no maderables en los ecosistemas naturales (bosques en este caso), que se conservan su estructura básica original.

especies permanentes suelen ser frutales nativos y algunas especies exóticas adaptadas. Actualmente se promueve mucho la especie nativa sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), con creciente demanda en el mercado internacional, por su contenido de omega 3, 6 y 9. De igual manera, el noni (*Morinda citrifolia*), introducido de Asia, es otra especie que tiene gran potencial para producción comercial, dada la gran demanda que tiene actualmente en el mercado. Es necesario desarrollar un sistema de ordenamientos y asociaciones adecuadas entre las especies a cultivar.

En terrenos con pendientes superiores a 40%, en caso de que hubiesen sido ya talados los bosques, se propuso establecer especies protectoras contra la erosión del suelo, para evitar la pérdida de materia orgánica y de minerales. Estas especies deben sembrarse en curvas de nivel; puede emplearse hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), patchuli (*Pogostemon patchuoli*), musáceas, zingiberáceas o heliconiaceas. Estas plantas, de raíces muy densas, mitigan la pérdida de suelos por efecto de la escorrentía y, en cierta manera, “nivelan” los suelos. Además, su utilidad en la medicina tradicional, o para consumo como bebida y como flores nativas, beneficiando directamente la economía familiar.

Los espacios entre las hileras pueden variar entre 6 y 30 metros, dependiendo del rango de pendiente, que se sugiere sea de 2 a 40% (como máximo). Los suelos planos deben ser priorizados para los cultivos anuales, que son más exigentes.

Este sistema se propone lograr que cada una de las áreas cultivables tenga vida útil constantemente y en todo momento, en lo que resulta muy diferente al sistema tradicional, que implica un uso muy corto y tiempos muy prolongados para recuperar la fertilidad inicial del suelo.

Las otras áreas disponibles para cultivos anuales o permanentes se deben establecer de igual manera pero en tiempos diferentes, de manera que los cultivos de yuca, plátano, arroz o maíz provean cosechas permanentemente con rendimientos deseables según las necesidades de cada UPF. Cada área con mayor vocación agrícola identificada, debe trabajarse simultáneamente. La mano de obra será reducida, debido a que el mismo sistema debe regular la proliferación de malezas. Este aspecto debe ser motivo de investigaciones participativas futuras, de manera que permitan conocer mejor el nivel de

participación de la mano de obra familiar y/o asalariada en el mantenimiento del nuevo sistema.

Los efectos o impactos se deben medir luego de cada cosecha o de cada ciclo de rotación. Esta medida determinará si el sistema es funcional. Dicho de otra manera, se debe evaluar si los rendimientos son estables entre cada ciclo completo de rotación o, tienden a decrecer o a incrementarse. Las evaluaciones deben ser participativas para que cada agricultor incorpore en sus prácticas cotidianas ciertas técnicas de investigación, y vaya descubriendo por sí mismo situaciones que le permitan perfeccionar el sistema. Los criterios agroecológicos deben ser transferidos con metodologías de transferencia apropiadas para que la adopción sea eficaz.

Establecimiento de frutales diversificados

De acuerdo a las experiencias en las UPF de la RNAM, los frutales deben establecerse en función de:

- Especies nativas o exóticas con potencial comercial o con capacidad de aporte de alimentos para humanos, animales y peces.
- Máxima diversidad entre las especies, de modo que se garantice la cosecha durante todos los meses del año.
- Máxima dispersión entre las especies al ser establecidas, para evitar el ataque de plagas y enfermedades de los cultivos por concentración de frutales de la misma especie.
- Establecimiento de frutales en linderos, en contornos de las áreas de cultivos anuales, en las partes de mayores pendientes⁹, o uso de áreas exclusivamente para frutales. No se sugiere asociar los frutales con cultivos (debido a la sombra que producen), pero sí con leguminosas de cobertura.
- Distanciamientos adecuados según la expansión normal del área foliar y radicular de las plantas.
- La asociación con fríjol de palo o canavalia; esta última especie tiene la ventaja de soportar condiciones con poca luz, producir frutos y contribuir en el reciclaje de

⁹ La descomposición de la materia orgánica que producen los cultivos permanentes en las partes altas del terreno contribuirá a mejorar la fertilidad del suelo de las partes bajas, debido al desplazamiento de nutrientes por efecto de la escorrentía.

materia orgánica y de nutrientes, al mismo tiempo que ayuda a evitar el crecimiento de plantas no deseadas.

Los sistemas agroforestales multiestratos, muy recomendados en la zona, tienen la limitación de que usan áreas que el agricultor necesita para sus cultivos anuales. En este sistema, los cultivos anuales se ven restringidos a un corto periodo, ya que luego el sistema queda cubierto con especies forestales que cubren el dosel superior, lo cual limita la disponibilidad de luz y de nutrientes, y por tanto la producción de cultivos anuales a pocos ciclos productivos.

Lo que se trata aquí es de establecer un sistema agroforestal con criterios de ordenamiento diferentes en espacio y tiempo, que superen esta limitación. Se ha constatado casos donde agricultores de la RNAM, que habían establecido áreas con sistemas de multiestratos, los talaron nuevamente al cabo de 5 ó 7 años, para sembrar cultivos anuales.

Manejo de bosques primarios residuales o bosques secundarios

Las especies forestales como caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), cumala (*Virola sebifera*), marupa (*Simauruba amara*), quillosa (*Vochysia vismiifolia*), entre otras especies de importancia comercial (con valor para exportación), actualmente sufren una gran presión extractiva y en algunos casos están amenazadas de extinción local (especialmente las dos primeras). Por este motivo, estas especies ofrecen buenas oportunidades a futuro para retomar su producción mediante el enriquecimiento de los bosques primarios residuales y purmas maduras (15 a 20 años de barbecho), aprovechando los claros existentes. La calidad del sitio y el sistema de producción en estas condiciones ofrecen condiciones ecológicas favorables para su desarrollo¹⁰. Las especies forestales no necesariamente deben ser aquellas que alcancen su estado de madurez luego de 40 años a más. Existen en la zona especies que se desarrollan en bosque secundarios, como la yanavara (*Trema* sp.)¹¹ cuyo ciclo vegetativo desde la

¹⁰ La experiencia del proyecto Biodamaz (IIAP 2003-2006), tanto en bosques primarios residuales como en purmas maduras en suelos de restinga baja y alta, con manejo apropiado, evidencia signos de desarrollo vegetativo de las plantas mejores que en condiciones de campo abierto: dos metros promedio al cabo de los doce meses de establecido en suelos de restingas altas de origen aluvial, y un poco menos en suelos de tierra firme o de altura (no inundables).

¹¹ El desarrollo de esta especie es notorio en la margen izquierda del Nanay.

semilla hasta el aprovechamiento como madera redonda es de 6 a 8 años, y tiene una alta capacidad de rebrote.

El sistema de establecimiento de plántones forestales implica aprovechar al máximo los claros naturales o establecerlos entre el dosel, a distanciamientos de 20 metros entre filas y de 10 metros entre plantas. Las plantas establecidas deberán considerar espacios libres horizontales (plateo) y verticales para cubrir sus exigencias de luz. El control de trepadoras y de otra vegetación de competencia deberá hacerse periódicamente, hasta observar independencia en el crecimiento de la planta (cada 2 meses durante 2 ó 3 años). Es necesario optimizar al máximo la dispersión entre especies, especialmente entre meliáceas, para evitar ataque de plagas como *Ipsiphylla grandella*. Sin embargo, se conoce por ciertas experiencias que, cuando las plantas crecen mezcladas con otras especie muy cerca de su entorno, el ataque de esta plaga es insignificante (experiencia del comité reforestación, Pucallpa 2004, y del componente de manejo de bosques inundables del Proyecto BIODAMAZ en San Miguel-Dos de Mayo, BIODAMAZ 2007). La superficie enriquecida con especies de importancia comercial puede ser de una a más hectáreas, dependiendo del interés del productor y de la capacidad de mano de obra de la familia.

El criterio social principal para promover plantaciones forestales en unidades productivas familiares reside en el hecho que la familia requiere una especie de seguro de vida o de garantía financiera, para cuando al cabo de los años, las fuerzas físicas de las personas mayores no les permitan trabajar. Hay que tener en cuenta que en esta región los campesinos no tienen ningún tipo de seguro ni pensión de jubilación.

Manejo forestal del bosque primario

A diferencia de los bosques residuales o purmas maduras, las UPF pueden tener bosques primarios que, con un buen manejo de los recursos aprovechables, pueden contribuir a mejorar la economía de las familias. Estos recursos forestales, además de ser destinados a la comercialización, pueden ser usados para mejorar la vivienda y las infraestructuras de la UPF o, en el caso de los recursos forestales no maderables, pueden ser usados para artesanía, alimentación, medicina y otros muchos usos.

Se propone que el manejo implique aprovechar las especies forestales tomando en cuenta criterios técnicos básicos de manejo sostenible. En concreto, se impulsa el uso de tecnologías de aprovechamiento de bajo impacto, como extraer árboles por encima del diámetro mínimo de aprovechamiento, dejar semilleros estratégicamente distribuidos, y practicar la tala dirigida. Para la extracción se recomienda sacar en “cuartones” o bloques (5”x8”x12pies) con motosierra o tablearlos con mini aserraderos portátiles, para evitar el impacto de la extracción de trozas enteras a través de viales.

Crianza de módulos pecuarios

La producción pecuaria está directamente ligada a la disponibilidad de alimentos producidos en la misma UPF: cuanto menos se dependa de alimentos externos más ahorro para la familia. La meta de producción anual establecida debe indicar el volumen de alimentos que consumirá el lote de animales en ese periodo. La proyección del volumen de producción estará en función de los rendimientos de los cultivos, según el interés del productor. Sin embargo, se recomienda que las cosechas sean consumidas en la misma UPF, bien sea transformándolas en carne animal y/o de peces para el consumo familiar. De esta manera se optimizará los esfuerzos y el valor agregado será mayor, si se tiene en cuenta que los precios de los productos agrícolas tradicionales en el mercado de Iquitos siempre están por debajo de su costo real de producción.

Cuando se haya logrado planificar bien las cosechas de los cultivos, entonces recién se debe iniciar la crianza de animales, con cuidadosa planificación, que permita no sólo prever la infraestructura adecuada, sino también la adquisición de semovientes e insumos médicos necesarios para evitar mortandad por epidemias. La fuente de financiamiento inicial puede ser de la misma familia (con recursos obtenidos, por ejemplo, de la venta de recursos naturales), o bien de fuentes crediticias que están promocionando algunos bancos privados con paquetes para zonas rurales. En su defecto, el financiamiento puede ser obtenido a través de programas especiales de los gobiernos locales, o del Gobierno Regional o Nacional.

Bancos de proteína vegetal

Dado el bajo aporte proteínico para alimentación animal de las principales especies de cultivos en la zona, es importante aprovechar el potencial nutritivo de especies como *Inga edulis*, *Eritrina* sp., *Leucaena leucocephala*, y pastos de cobertura como kudzu,

mucuna y canavalia. El establecimiento de bancos de proteína vegetal con estas especies, sembradas en filas de 2 a 3 metros de ancho en los contornos de la chacra, constituye una reserva alimenticia importante y barata para los peces de los estanques y para los animales menores (en pequeña escala); es útil sobre todo para suplir los periodos críticos de las etapas de gestación y crecimiento de los animales.

Control preventivo de enfermedades

Las medidas preventivas de control contra las enfermedades de los animales es clave para el éxito de la UPF. El consumo de las bebidas y alimentos sólidos de los animales es el principal medio de contagio de las enfermedades endémicas parasitarias e infecciosas en la zona, y se debe poner énfasis en su control. Las enfermedades traen consigo pérdidas parciales y hasta totales de la población de animales menores, por lo que el productor debe conocer las características de las enfermedades, de manera que sea capaz de identificar en el momento oportuno los signos o síntomas de una enfermedad para tomar medidas dirigidas a su control o prevención.

También es muy importante el control del crecimiento y del desarrollo de los animales. Esto permitirá conocer al productor si los alimentos que les suministra a sus animales están siendo administrados en la cantidad, calidad y frecuencias requeridas. Puede que existan otros factores de retraso de crecimiento o incremento del peso, que el productor deberá interpretar con la información que obtenga de los controles periódicos que realice. Las especies a criar deben ser seleccionadas según criterios de pertinencia e importancia, tanto social y ambiental como económica.

La producción pecuaria en escalas proporcionales a la capacidad productiva de la familia y de la UPF, sean éstas especies domésticas (aves, cerdos, ovino o vacunos) o en proceso de domesticación (sajino, ronsoco y majaz), contribuirá a disminuir la presión de caza sobre la fauna silvestre.

Crianza de módulos de animales silvestres

La crianza de animales silvestres, como sajino, ronsoco y majas, es otra alternativa que el productor tiene para mejorar y diversificar aún más sus actividades con potencial de mejorar la economía y la alimentación familiares. El sajino (*Tayassu tajacu*) es la primera opción, seguida del ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*), porque son especies

multipropósito (para producción de cuero y carne, e incluso atractivas para el turismo¹²), poseen una mayor adaptabilidad (rusticidad) para la cría y tienen mayor productividad. El nivel de producción dependerá de lo que el productor determine, en función de la capacidad agrícola y de la disponibilidad de mano de obra de la unidad productiva familiar.

En cualquiera de los casos, es conveniente para los productores trabajar en forma asociada, pero con responsabilidad de producción individual; esto quiere decir que las condiciones del mercado (tanto local y nacional, como de exportación), exigen volúmenes mayores a lo que cada unidad productiva pueda producir. En este sentido, es necesario que más productores opten por la asociatividad para garantizar un acceso al mercado en condiciones de justicia y equidad.

Los precios por unidad animal, en cuero y carne, superan ampliamente los costos de producción de un ciclo productivo. En la ciudad de Iquitos existen exportadores de cueros que tienen mercados insatisfechos; si a esto le añadimos la experiencia de manejo de sajino que tuvieron algunas familias en estos últimos años, promovida por uno de los proyectos del IIAP, se concluye que la zocría representa una alternativa económica promisoría para los pobladores de la RNAM.

¹² La finalidad principal de la crianza de sajino es aprovechar la piel (cuero); la carne brinda beneficios secundarios, como también el turismo en sus diversas expresiones.

Piscicultura:

Las unidades productivas dentro de la RNAM ofrecen condiciones favorables para establecer estanques piscícolas. La producción puede alcanzar fácilmente entre 300 y 500 kg. de pescado fresco por hectárea luego de 10 a 12 meses de la siembra; la prioridad de esta actividad es para el autoconsumo, pero los excedentes pueden ser destinados para la venta en la misma localidad o en la ciudad. Estos rendimientos pueden ser mejorados significativamente (hasta 1500 kg/ha/año) dada la capacidad y productividad promedio de los estanques, en la medida que los propios productores apliquen mejores estrategias de producción, especialmente en el tema de alimentación. La piscicultura es una actividad relativamente nueva en la zona, y requiere más investigación y capacitación para optimizar los rendimientos y beneficios.

La producción paralela de especies ornamentales junto a los peces para consumo puede mejorar la productividad del estanque y, por consiguiente, los ingresos familiares. La cuenca del río Nanay es el hábitat de varias especies de peces ornamentales que alcanzan muy buenos precios para la exportación. Se conoce de varias especies de peces ornamentales (*Severum corbata*, *Cichlasoma* spp. y otros) que pueden ser cultivadas en estanques familiares, y que tienen pocas exigencias de manejo. La producción de peces ornamentales es una buena opción productiva para las familias, debido a los bajos costos de producción y a los buenos precios que alcanzan estos peces en el mercado, muy superiores a los del pescado fresco para consumo humano.

En los estanques familiares se puede producir peces para autoconsumo (generalmente con especies capturadas en el medio natural local, sea el río, en cochas o en quebradas) y peces para comercialización en el mercado (alevinos de especies reproducidas por el IIAP en ambientes controlados, como paco y gamitana).

Los rendimientos de las piscigranjas familiares señalados líneas arriba son el resultado de la experiencia del Proyecto Biodamaz (2003-2006), gracias a la investigación participativa realizada por los profesionales y los socios del proyecto. Estos parámetros pueden fácilmente ser superados, en la medida en que se mejore los sistemas productivos agrícolas para que provean alimentos suficientes para los peces.

Cuadro 1. MODELO ALTERNATIVO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR

MODELO DE UNA UNIDAD PRODUCTIVA FAMILIAR ALTERNATIVO									
Actividad	Cantidad	Unidad	VP	Costos	Saldo Bruto	Deprec.	Saldo Neto	Jornales familiares	Jornales asalariados
Cult. Anual - Plátano	1	ha	3500	2495	1005	0	1005	47	86
Cult. Anual - Yuca	1	ha	3600	2525	1075	0	1075	40	126
Frutales varios	1	ha	11650	2918	8732	0	8732	149	40
Pecuario - Ave regional	1	modulo	6000	5305	695	208	487	22	0
Acuícola - Gamitana y ornamentales	1	modulo	9825	8352	1473	153	1320	138	100
Forestal (40 a)	1	ha	27000	16285	10715		10715	51	220
TOTAL ANUAL =>				37,880.00	23,695.00	361.00	23,334.00	447.00	572.00
INGRESO PROMEDIO MENSUAL DE LA UPF - PLANIFICADO =>							1,944.50		
INGRESO PROMEDIO MENSUAL DE LA UPF - TRADICIONAL =>							450.00		

La planificación de un sistema de producción alternativo permite mejorar los procesos de gestión de una UPF y, por ello, se mejoran los beneficios ambientales económicos y sociales. En el cuadro 1 presentamos un análisis para cada una de las actividades que puede realizar una familia típica de la R. N. Allpahuayo-Mishana en función de la disponibilidad de mano de obra y de las potencialidades biofísicas de cada UPF particular. Los cultivos anuales como el plátano y yuca son difícilmente sustituibles del sistema, pues son una parte vital para su seguridad alimentaria. A pesar que los saldos son positivos en todos los componentes, y el ingreso promedio mensual de la familia se ve incrementada respecto al sistema tradicional, consideramos que aun estas proyecciones son bastantes conservadoras, por cuanto se ha trabajado con los parámetros actuales en las condiciones de rendimiento promedios locales. Creemos que una vez validado el sistema alternativo, luego de tres o cinco años de implementado, y con un monitoreo participativo, los valores resultarán superiores a los que presentamos en este ensayo.

Para el caso de los cultivos anuales sólo consideramos dos especies principales, pero es normal que se asocien con especies de hortalizas en niveles significativos desde el punto de alimenticio. Los frutales incluyen 13 especies entre nativos y exóticos, y garantizan alimentos para animales de corral, para peces y para la misma familia, así como ingresos monetarios en cada uno de los meses del año. La crianza de aves, por ejemplo, se basa en un modulo estándar de 10 aves reproductoras seleccionadas, y se proyecta ingresos por ventas mensuales luego del octavo mes. La actividad piscícola se basa en un espejo de agua de 1500 m² y ciclos anuales. Los pesos promedio de los peces a los doce meses se estiman en 1 kg, y el precio mínimo es de 5.00 nuevos soles/kg.

Respecto al modulo de una hectárea de bosque enriquecido con cinco especies forestales comerciales generarán beneficios ambientales y económicos en el futuro. Se estima que luego de cuarenta años, cada especie arroje como mínimo 2000 pies tablares de madera. Los ingresos se estimaron a precios actuales y a precios que recibe el productor.

Discusión

Planificación de la UPF

La planificación del uso del área de la unidad productiva, y de la misma producción, es un aspecto poco practicado por los agricultores. Lograr que los agricultores opten por introducir este criterio de “planificación” requiere de un proceso que implique, en primer lugar, políticas públicas orientadas a lograr una propuesta tecnológica; esta propuesta debe incorporar, entre otras cosas, estrategias de adopción por parte de los campesinos amazónicos.

Se debe tener presente que los sistemas tradicionales de cualquier unidad productiva familiar deben estar orientados prioritariamente a satisfacer las necesidades de autoconsumo, y paralelamente generar excedentes orientados al mercado. Estas lógicas diversas están supeditadas al tamaño del predio y a la calidad de los recursos existentes (especialmente cantidad y calidad de los suelos agrícolas disponibles) y a la vocación del productor.

El análisis económico realizado en algunas unidades productivas con sistema alternativo evidencia, en perspectiva, que es factible incrementar los ingresos por unidad productiva luego de cada ciclo productivo de las actividades económicas. Para esto, es necesaria la adopción y el dominio de prácticas de manejo productivo.

Agricultura

El sistema amazónico tradicional de producción ha surgido de la experiencia acumulada, durante siglos por los pueblos indígenas originarios: en la interacción con el medio ambiente, los agricultores se basan fundamentalmente en el uso eficiente de insumos y conocimientos propios. Estas experiencias han aportado mucho para el desarrollo de agroecosistemas sostenibles.

El sistema tradicional de rozo-tumba-quema-cultivo-barbecho (purma), aunque sostenible en el escenario tradicional de baja densidad poblacional, ahora es una amenaza debido al crecimiento poblacional y a la excesiva demanda por tierras agrícolas, especialmente en áreas cercanas a las ciudades; todo esto se agrava por la carencia de tecnologías adecuadas para manejar los suelos. La intensidad de uso de los suelos ha sobrepasado su capacidad de recuperación, debido a que éstos se usan luego de periodos de descanso (purmas o barbecho) cada vez más cortos, y las áreas para fines agrícolas son cada vez más escasas. Sin embargo, la agricultura es de vital importancia para las familias rurales, y es necesario mejorar las tecnologías existentes, y proporcionar a los agricultores otras nuevas adaptadas a la realidad amazónica, para asegurar la alimentación familiar y la sostenibilidad del uso de los suelos y del ecosistema en general.

Es conocido que ciertos cultivos sembrados de manera alterna a continuación de otro cultivo (“rotación de cultivos”), rinden mejor que cuando se siembran en monocultivo continuo sin rotación (Ketchenson 1980). La mejor manera para desarrollar un suelo de alta calidad es manejar los cultivos, para incentivar la estructura y mantención de altos niveles de materia orgánica (Magdoff 1993).

Uso de leguminosas mejoradoras del suelo

En suelos ácidos y con alta concentración de aluminio (como los que abundan en tierra firme de la Amazonía) las plantas toman los nutrientes de las hojarasca y otros restos vegetales (Bunch, 2000). Por ello, lo que se propone con la siembra de especies de fabáceas arbóreas como *Inga edulis* y otras especies leguminosas de cobertura como *mucuna* o *kudzu* es aprovechar su capacidad de producción de hojarasca para cumplir este propósito. El establecimiento de especies de fabáceas arbóreas en las partes más altas de las pendientes tiene como finalidad que la escorrentía traslade humus y nutrientes hacia las partes bajas.

Experimentos conducidos en Cuyuta, Guatemala, han mostrado que el valor de sustitución de fertilizante-N de *mucuna* y *canavalia* manejadas con cero laboreo (residuos no incorporados) están alrededor de 60 kg/ha, mientras que el valor sube hasta 158 kg N/ha para *canavalia* y 127 para *mucuna*, cuando los residuos son totalmente incorporados. Éstas son algunas de las prácticas de manejo de suelos necesarias para

sostener la agricultura en los suelos pobres típicos de las tierras amazónicas, especialmente en los no inundables.

Estas plantas también pueden ayudar a la alimentación de los peces en los estanques y de los animales domésticos: Las semillas de *Canavalia ensiformis* han sido usadas con éxito como un sustituto parcial a la harina de pescado en la dieta de la tilapia *Oreochromis mossambicus* (Martínez-Palacios et al. 1988).

Pinedo (2006) evaluó la cobertura de mucuna en parcelas inundables y su influencia sobre la producción de maíz en los alrededores de la ciudad de Nauta, Perú. Se logró reducir la necesidad de mano de obra en 25% y aumentar la producción de maíz en 80%, sin costos adicionales, por el incremento del potencial del suelo. Los sistemas diversificados a pequeña escala, que utilizan principalmente recursos locales y combinaciones complejas de cultivos, son relativamente estables y productivos, y presentan rendimientos altos por unidad de trabajo y energía (Altieri y Nicholls 2004).

Otra práctica que va en desmedro de la calidad de los suelos y es común en la agricultura tradicional es la quema de residuos vegetales; en el presente artículo intentamos ilustrar que es posible evitarla con un enfoque agroecológico. Esta quema reduce el material energético disponible para los organismos del suelo, y da como resultado una disminución de la biomasa microbiana (Collins et al. 1992). A la larga, la no quema contribuirá a hacer sostenible el sistema por su estabilización de los nutrientes en el suelo; en cambio, las cenizas son fácilmente lixiviadas y arrastradas por efecto de las lluvias.

Control de plagas y enfermedades de las plantas

Está bien documentado que en agroecosistemas diversificados hay un incremento en la abundancia de artrópodos depredadores y parasitoides, ocasionado por la expansión en la disponibilidad de presas alternativas, fuentes de polen, néctar y micro-hábitats apropiados (Altieri 1994). Estos predadores y parasitoides ayudan a controlar las plagas agrícolas causadas por insectos, que proliferan en los sistemas más empobrecidos.

Diversificación productiva

Las actividades económicas de las familias en la RNAM son diversificadas y contaron con tecnologías locales desarrolladas a lo largo de la historia regional. Sin embargo, estas tecnologías pueden y deben ser perfeccionadas de acuerdo con las necesidades y circunstancias actuales, combinándolas, por ejemplo, con zocrías u otras actividades complementarias.

Por ejemplo, durante los últimos años se ha desarrollado un interés creciente en la Amazonía por la cría y la domesticación de algunas especies, tanto de vertebrados como de invertebrados. Existen hoy experiencias interesantes de cría de mamíferos - especialmente sajino (*Tayassu tajacu*), ronsoco (*Hydrochaeris hydrochaeris*) y majás (*Agouti paca*)-, aves (algunos loros y crácidos), reptiles (especialmente caimanes y tortugas acuáticas), anfibios (especialmente dendrobáticos), peces de consumo y ornamentales (citados en este trabajo), moluscos (como el churo, *Pomacea maculata*) e insectos (diversas especies de mariposas).

Lo más importante de estas experiencias es que se está generando una tecnología regional, que debe ser rescatada y puesta al servicio de los interesados para lograr tanto la conservación de las especies y la reducción de la presión de caza sobre las poblaciones silvestres, como para generar nuevas actividades económicas y una mayor oferta de alimentos locales.

Por otro lado, el componente frutícola y forestal de la propuesta se sustenta en la megadiversidad que caracteriza al ecosistema amazónico. La oferta de frutales nativos comercializados en los mercados de Iquitos, Perú, es de 120 especies exclusivamente silvestres y 19 entre especies cultivadas y silvestres (Flores 1996). Este escenario ofrece un gran potencial para el productor en cuanto a comercialización local de frutas.

El avance del conocimiento relativo a la conservación y el desarrollo sostenible en la Amazonía es aun muy limitado. Esto es explicable por la magnitud y complejidad de sus ecosistemas, la mega biodiversidad que caracteriza a esta región, y la escasez de fondos para la investigación básica y aplicada (Flores 1996).

Existen en el mundo muchas opciones agroecológicas exitosas y económicamente rentables para la producción sostenible, que pueden ser replicables y que se han desarrollado como respuesta al fracaso de la “Revolución Verde” (Altieri 1995; Altieri y Nicholls 2005). A lo largo de África, Latinoamérica y Asia, el movimiento “Campesino a Campesino”, los equipos de investigación dirigidos por campesinos, y las escuelas de campo campesinas, ya han descubierto cómo incrementar las cosechas, redistribuir los beneficios, proteger los suelos, conservar el agua y aumentar la biodiversidad en cientos de miles de parcelas, a pesar de la Revolución Verde (ver Holt-Gimenez 2006). Es necesario difundir y aplicar estas tecnologías a las condiciones locales, en este caso en comunidades de la RNAM.

El sistema que aquí proponemos implica que las familias rurales alcancen mejores niveles de productividad y sostenibilidad de sus actividades agrarias, principal base de su producción. Puede que el modelo no manifieste rentabilidad inmediata, pero sí creemos que su adopción mejorará significativamente la seguridad alimentaria, los ingresos familiares y la conservación del ecosistema, en comparación con el sistema tradicional que ahora impera en la zona.

Agradecimientos

Al proyecto BIODAMAZ, por la oportunidad brindada para profundizar las estrategias de tratamiento y conservación de los suelos amazónicos y de los sistemas de producción tradicionales, con el objeto de brindar una propuesta alternativa coherente a los pobladores de la RNAM, para sus unidades productivas familiares.

Bibliografía

- Altieri, M. y Colaboradores.** 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentables. Pág. 291-304.
- Anderson, S. Ferraes, N. Gundel, S. Keane, B. y Pound, B (Eds.)** 1997. "Cultivos de Cobertura: componentes de sistemas integrados". Taller Regional Latino-Americano. 3-6 de Febrero 1997. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Apartado 116-4, Merida 97100, Yucatan, Mexico
- BIODAMAZ 2007.** Sistematización de resultados sobre manejo de ecosistemas inundables en el Área Piloto San Miguel-Dos de Mayo. Documento técnico, IIAP.
- Bendayan, A. Nora** (1991): *Influencia socioeconómica de la fauna silvestre como recurso alimentario*. Iquitos. Tesis para optar el título de bióloga. Univ. Nac. Amaz. Peruana. Iquitos, Perú. 80 p.
- Bunch, R. 2000.** Changing our understanding of the fertility of tropical soils: Nutrient banks or nutrient access. IIRR Resource Book (p.30).
- BUNCH, R. 2004.** Adopción de abonos verdes y cultivos de cobertura. LEISA 19(4):11-13 p.
- Cardenas, B.H. 2006.** Revista leisa. Volúmen 22. N° 2.
- Coronado, M.** manejo ecológico del suelo. Cartilla del centro de investigación educación y desarrollo, cied.
- Dourojeanni, M.J. 1990.** Amazonía, ¿Qué hacer?. CETA. Iquitos, Perú. 375p.
- Flores, P.S.** 1996. Cultivo de frutales nativos amazónicos. TCA. 303 p.
- Fundación AGRECOL Andes.** 2004. Manejo sostenible de suelos y cultivos. Experiencias campesinas de los valles interandinos y altiplano boliviano. 80p.
- Gasche, J. 1999.** Desarrollo rural y pueblos indígenas amazónicos. Ed. Abya-Yala, Quito.
- Gliessman, S. R.** 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba C.R. CATIE. 359 p.
- Krishnamurthy, L. y Avila, M.** Agroforestería básica. FAO.337p
- Meza, A.; Sabogal, C. y Jong, de W.** 2006. Rehabilitación de áreas degradadas en la amazonía peruana. Revisión de experiencias y lecciones aprendidas. Cifor, Bogor, Indonesia. 136 p.

Olivera, F. J. 2001. Manejo agroecológico del predio. Guía de Planificación. CEA. Quito-Ecuador. 308 p.

Rengifo, P. M. et al. 1996. Crianza familiar de majaz o paca (*Agouti paca*) en la Amazonía. TCA, UNAP. 30pp

Solano, P. 2000. Ordenamiento territorial en el Perú: Alcances legales, alternativas y perspectivas para la selva y ceja de selva. Lima. AECI. 109.p

Vecco, G.C.D.; Gonzales A.R. 2006. Lepidóptero de San Martín, introducción a la diversidad y ecología de mariposas y polillas amazónicas. 1ª.ed. Urku estudios Amazónicos, Tarapoto, Perú.v. 1. 96 p.

Weitz, R. 1981. Desarrollo Rural Regional Integrado. Centro de estudios urbano rural. Rehovot, Israel.