



MATERIALES EDUCATIVOS SOBRE USO Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO TROPICAL

03

Diseño predial agroecológico: una herramienta de
planificación para la producción y conservación
del bosque seco tropical



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



MINAMBIENTE



Programa Paisajes de Conservación

Este material educativo ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en el marco del programa Paisajes de Conservación puesto en marcha por el Fondo Patrimonio Natural. Su contenido es responsabilidad del Fondo Patrimonio Natural y no refleja necesariamente la opinión de USAID o del gobierno de los Estados Unidos.

Ejecutado por:



Diseño predial agroecológico: una herramienta de planificación para la producción y conservación del bosque seco tropical

Autor

Álvaro Acevedo Osorio

Investigadores locales

Carmen Torres

Luis Hernán Pérez

Glenis Torres

Felipe Santiago López

Experiencia pedagógica

Yamith Pérez, instructor SENA. Institución Educativa Técnica Agropecuaria. El Salado, Bolívar

Fotografías

Álvaro Acevedo Osorio

Soraya Duarte

Arlex Angarita Leiton

Giovanni Ulloa

Ilustraciones

Luis Hernán Pérez

Carmen Torres

Fortalecimiento de procesos de educación en torno a la conservación y producción en paisajes de bosque seco dentro de instituciones de formación del Caribe para la gestión de corredores de conectividad

Fondo Patrimonio Natural

Francisco Galán Sarmiento

Director Ejecutivo del Fondo Patrimonio Natural

Pedro Chavarro

Coordinador Programa Paisajes de Conservación

Natalia Jiménez

Asesora del Programa Paisajes de Conservación en el Caribe

Tropenbos Internacional Colombia

Carlos A. Rodríguez F.

Dirección del programa

Clara Lucía Sierra

Coordinación de proyecto

Soraya Duarte

Natalie Adorno

Equipo de campo

Sandra Frieri

María Clara van der Hammen

Asesoría pedagógica y sociocultural

Catalina Vargas Tovar

Coordinación editorial

Vanessa Villegas Solórzano

Alejandra Muñoz Solano

Asistencia editorial

Alejandra Muñoz Solano

Corrección de estilo

Machete

 www.estudiomachete.com

Diseño y diagramación

Citación sugerida

Acevedo, Álvaro. (2016). Diseño predial agroecológico: una herramienta de planificación para la producción y conservación del bosque seco tropical. Bogotá: Tropenbos Internacional Colombia & Fondo Patrimonio Natural.

ISBN 978-958-9015-00-1

Tabla de contenido

- 5** → Breve historia de la agricultura
 - Agricultura primitiva y campesina
 - Agricultura de revolución verde
 - Agricultura por transgénesis
 - Retos de la agricultura en la actualidad
- 11** → El bosque seco tropical y su importancia
- 17** → Concepto de agroecología y su importancia para el ecosistema de bosque seco tropical
- 20** → La finca como sistema
- 24** → El diagnóstico y la planificación predial agroecológica
 - Una herramienta de planificación predial
- 38** → Bibliografía

Reflexionar sobre nuestra realidad

Breve historia de la agricultura

- Proponer a los estudiantes un conversatorio con el profesor o un invitado (agricultor de la región) para indagar sobre la historia de la agricultura en la región, los principales acontecimientos que marcaron cambios importantes en el paisaje y la forma de hacer agricultura.
- Posteriormente los estudiantes pueden redactar o ilustrar la información recopilada en un documento sencillo.
- Proponer a los estudiantes alternativas para construir el relato. Por ejemplo partir de conversaciones con las personas mayores que integren su familia o con agricultores conocidos, y luego compartir el relato con el grupo.

La especie humana vive diferenciada como tal hace alrededor de 100.000 años; de estos años, la agricultura tiene una antigüedad de tan solo 10.000 años. Durante este periodo relativamente corto, se han verificado tres grandes revoluciones en la forma de practicar la agricultura para la producción de alimentos:

- Agricultura primitiva y campesina
- Agricultura de revolución verde
- Agricultura por transgénesis

Agricultura primitiva y campesina

Aunque las primeras comunidades humanas se alimentaban de frutos recolectados en los bosques nativos y de animales silvestres cazados, estos grupos evolucionaron para comenzar a practicar la agricultura hace unos 10.000 a 12.000 años.

A medida que los primeros grupos humanos crecían, se hacía más difícil encontrar alimento suficiente en un área de terreno pequeña, por lo cual tenían que migrar con mayor rapidez a zonas nuevas donde pudieran proveerse de alimento para su sustento.

A partir de una cuidadosa observación del medio y los procesos de germinación de las semillas y el crecimiento de las plantas se fueron desarrollando actividades de propagación de semillas silvestres que dieron origen finalmente a la agricultura. La agri-

cultura permitió que las comunidades pudieran ubicarse en un solo territorio porque producían suficiente para cubrir las necesidades alimentarias del grupo. Así se conformaron los primeros asentamientos humanos. Poco a poco hombres y mujeres comenzaron también a domesticar animales criados cerca al sitio de vivienda, integrando así la producción agrícola con la producción pecuaria.

En la medida en que más interactuaban con la naturaleza, hombres y mujeres fueron incorporando un mayor número de plantas alimenticias y animales en la producción. Con el paso de muchos años, las plantas domesticadas se iban cruzando unas con otras y nacían así nuevas variedades de una misma especie y es por ello que llegaron a existir miles



de tipos diferentes de maíces, yucas, arroces y muchas otras especies en diversos lugares del mundo, que la humanidad utilizaba según sus necesidades. Por ejemplo, llegaron a crearse muchas variedades de yuca según el uso: para sacar almidón, para extraer veneno, para comer a los cuatro o a los doce meses, para hacer el cazabe (torta de harina de yuca) y licor.

En una sola parcela de cultivo los agricultores llegaron a sembrar en mezcla todas estas variedades y no solo de una especie, ya que sembraban una inmensa variedad de plantas alimenticias. Los cultivos tradicionales se caracterizan por esta agrobiodiversidad para el autoconsumo. Las parcelas de cultivo tradicionales han recibido diversos nombres de acuerdo a la región: chagra en la zona amazónica, conuco en el Vaupés, roza en el Caribe, tul en el Cauca, y su establecimiento y manejo están unidos no solo a la idea de una producción de alimentos alta en variedad, cantidad y calidad, sino también asociada a creencias y ritos comunitarios y familiares.

Las parcelas agrícolas sembradas para el autoconsumo familiar y comunitario llegaron así a tener una diversidad enorme que les aseguraba alimentos permanentes. Esa diversidad tiene

desde entonces otras funciones como impedir el avance de las plagas, enfermedades y malezas en los cultivos y mantener buenos niveles de fertilidad en los suelos.

Los agricultores llegaron a conocer tanto el medio ambiente que los rodeaba que sabían con precisión en qué momento sembrar de acuerdo con el clima y a fenómenos astronómicos tales como las fases de la luna.

Las antiguas comunidades de agricultores lograron crear tecnologías sorprendentemente avanzadas para riego y conservación de suelos, por ejemplo las chinampas en México, los waru-waru en Perú, las terrazas en la Sierra Nevada de Santa Marta y los sistemas de riego y drenaje en espina de pescado en el bajo Sinú en Colombia.

La colonización de las tierras y pueblos en América realizada por europeos introdujo nuevas técnicas de agricultura, a la vez que la introducción de plantas y animales para la producción. Muchos conocimientos propios de los indígenas americanos se vieron desplazados en algunos casos y en otros se mezclaron con los conocimientos del Viejo Mundo. Esta mezcla de técnicas y conocimientos originó a la agricultura campesina de la que aún se conservan muchísimas técnicas productivas entre los pueblos americanos.





Agricultura de revolución verde

La segunda gran revolución de la agricultura surge con la aplicación de la Revolución Industrial a la agricultura, hace apenas 50 a 70 años. La agricultura industrial, moderna o de revolución verde se basa en el uso de semillas mejoradas, maquinarias y paquetes de agroquímicos. Este proceso se considera una “evolución” de la agricultura tradicional hacia formas más productivas y rentables, hacia un estilo empresarial.

La agricultura de revolución verde aparece alrededor del año 1950. Esta forma de hacer agricultura desplazó conocimientos ancestrales y ha causado la pérdida de muchas variedades de plantas y animales domesticados, ya que se ha concentrado en algunos pocos cultivos.

Los agricultores fueron convirtiendo sus fincas diversificadas en empresas agrícolas especializadas en un solo cultivo

determinado (algodón, caña, plátano, café, lechería, cerdos, huevos, etc.) cuya producción está destinada a la comercialización. En muchos casos esto disminuye o suprime la capacidad de producir los productos más comunes para la seguridad alimentaria familiar.

La introducción de monocultivos en grandes extensiones trajo problemas adicionales como la aparición de una gran cantidad de plagas y enfermedades, malezas agresivas, erosión de suelos, contaminación de suelos y aguas e incluso el envenenamiento de agricultores por el uso de los agrotóxicos.

Las consecuencias ambientales, sociales y económicas de este tipo de agricultura han sido altamente graves para los agricultores campesinos, quienes han perdido sus predios, semillas y conocimientos, han sufrido el desplazamiento y se han empobrecido de manera creciente.

Agricultura por transgénesis

La tercera revolución de la agricultura, la transgénesis, es una de las manifestaciones del cambio de época que vive actualmente la humanidad y se inserta en la tendencia mundial del desarrollo económico llamado globalización o creación del mercado global, en la que predomina la competencia y la concentración de capitales por parte de las multinacionales más poderosas del mundo y en la que los intereses individuales del lucro priman sobre los intereses de las sociedades y los países. Las semillas transgénicas son obtenidas mediante procedimientos de alteración genética de modo que a una especie determinada le insertan genes de otra especie completamente diferente. Las semillas obtenidas con estos procedimientos están completamente

alteradas en su conformación genética y por eso son altamente riesgosas para el medio ambiente y la salud humana.

Estas semillas representan la forma contemporánea de concentración del poder económico en manos de las multinacionales de la industria agroalimentaria y, por lo tanto, una negación de los intereses y derechos de los pueblos campesinos del mundo al uso de las semillas que durante más de 9.500 años fueron creadas por ellos mismos a partir de procesos de domesticación.



Retos de la agricultura en la actualidad

La agricultura en el mundo tiene que enfrentar hoy retos sin precedentes: la variabilidad y el cambio climático, la degradación de las tierras por erosión y pérdida de fertilidad, la reducción de recursos —especialmente agua dulce—, fuentes de energía y recursos genéticos, la tendencia al predominio de la producción de biocombustibles sobre la producción de alimentos, la contaminación química y genética originada por la revolución verde y los transgénicos, las tendencias alcistas en los precios de los alimentos generadas por el comercio internacional y un creciente descrédito y marginación de las agriculturas tradicionales (indígenas, afrodescendientes, campesinos, recolectores y pescadores) alrededor del mundo. Se requieren esfuerzos especiales en cuanto a ciencia, edu-

cación, políticas públicas, asistencia técnica y tecnología agropecuarias (IAASTAD, 2009).

La agricultura de revolución verde se promovió como la forma moderna de hacer agricultura desde la década de 1940 y ha generado muchas dificultades de tipo ambiental, productivo, social y cultural (Sarandón & Flores, 2014), que se pueden resumir en:

- Mayor dependencia de agroquímicos, especialmente abonos químicos, insecticidas, herbicidas y fungicidas.
- Contaminación de aguas y suelos por uso excesivo de agroquímicos.
- Disminución de acuíferos.
- Deterioro de suelos por sobre mecanización: erosión y pérdida de bioestructura.

- Reducción de la variabilidad genética por la predominancia de pocas especies cultivadas con semillas certificadas y pérdida de semillas criollas adaptadas a las condiciones locales de clima y manejo.
- Resistencia creciente de plagas y enfermedades frente al uso de pesticidas, que obliga a usar dosis mayores y peligrosas combinaciones de pesticidas, generando mayores niveles de contaminación ambiental.
- Pérdida de calidad nutricional y contaminación de alimentos por uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos.
- Disminución de la eficiencia energética productiva, ya que se tiene que invertir más energía (en forma de agroquímicos derivados de la energía fósil) de la que se obtiene

con la producción agropecuaria en forma de alimentos y materias primas.

- Desplazamiento de familias agricultoras y mayor pobreza rural.

Estas consecuencias sobre los ecosistemas, la salud humana y el bienestar social general, hacen inviable para el futuro esta forma de agricultura industrial basada en semillas mejoradas y agroquímicos. Es urgente buscar nuevas formas de producir alimentos para una población creciente que no dependan de insumos energéticos provenientes de las reservas fósiles, economice agua, enfrente los riesgos asociados al cambio climático, preserve el potencial productivo de los bienes naturales, sea más saludable y ofrezca una mejor nutrición y bienestar ambiental y humano.

Reflexionar sobre nuestra realidad

El bosque seco tropical y su importancia

Indagar con los estudiantes de manera individual y luego en pequeños grupos:

- ¿Qué es para usted el bosque seco tropical?
- ¿Por qué es importante el bosque seco tropical para la vida silvestre y humana en esta región?

Haga un listado de las especies de flora y fauna silvestre que usted conoce del bosque seco tropical.



Figura 1. Bosque seco en época de mayor déficit de agua

El bosque seco tropical corresponde a un ecosistema ubicado entre 0 y 1.000 msnm, con temperaturas superiores a 24°C y precipitaciones anuales que oscilan entre 500 y 2.000 mm, con dos periodos marcados de sequía durante el año (IAvH, 1998; Holdridge, 1987).

El bosque seco tropical se presenta en los climas cálidos áridos, cálidos semiáridos y cálidos secos, dependiendo de la precipitación predominante en cada región. En general estos climas se reconocen porque la evapotranspiración es mayor a la precipitación, por lo que el balance hídrico es negativo, es decir se pierde más agua (por la evaporación del ambiente y la transpiración de las plantas) de la que cae en forma de lluvia (IAvH, 1998). Estas condiciones ambientales determinan comportamientos ecológicos particulares, entre ellos (UJTL & INCODER):

- Las especies predominantes pierden las hojas en las épocas de mayor sequía.
- Los rayos solares penetran en alta

proporción y secan la hojarasca hasta el punto de frenar totalmente su descomposición.

- Los cuerpos de agua se secan.
- La humedad disminuye a valores entre 20 y 60 %.

Durante la época de lluvia, el bosque está en todo su esplendor y las actividades biológicas como el crecimiento y la reproducción se intensifican.

Estas condiciones de clima son adecuadas para una gran cantidad de especies silvestres que se han adaptado muy bien a estos ecosistemas en particular, mientras que no se adaptan a otros y por lo tanto se consideran endémicas de estas regiones, es decir, son especies de flora y fauna que se desarrollan exclusivamente en el bosque seco tropical.

En Colombia se estima que el ecosistema bosque seco tropical ocupaba unos 80.000 km² del territorio nacional de los cuales solo quedaban cerca del 1.5% al iniciar la década de 1990 (unos 1.200 km²) (Etter, 1993). Sin embargo, cálculos más recientes derivados de datos del IDEAM y el IGAC concluyen

que realmente para la primera década del 2000 habría unos 9.955 km² (10.9% más del área estimada por Etter en 1993), de los cuales unos 1.355 km² corresponden a la región Caribe, la más extensa de las áreas existentes (Ruiz & Fandiño, 2009); las demás zonas de bosque seco tropical están en la región seca del Valle del Río Magdalena (entre los departamentos del Tolima, Cundinamarca y Huila) y el valle geográfico del río Cauca, en donde solo existen pequeños parches aislados (Morales & Sarmiento, 2008). Esto no resta preocupación al hecho de que el bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más degradados del país.

En las tres regiones donde predomina el bosque seco tropical se destacan las siguientes especies silvestres:

Región	Especies predominantes		Fuente
Valle medio del Río Magdalena, sur del Tolima.	Flora	Guacamayo, guacharaco, arrayán, ondequera, laurel, tachuelo, iguá, chiacalá, guásimo, zembé, peraleja, chaparro, palma real, mosquero, matarratón, jaboncillo, vainillo, aceituno, pelá, hobo, puya amarga, bayos, amé, chaparro, crucetos, caracolí, guadua, palmicha	Cortolima, 2011
	Fauna	Zorro, chucho, conejo, iguana, ardilla, lagarto, oso cusumbo, armadillo, culebra, sapo, ocelote, mariposa, venado coliblanco, ñeque, borugo, guacharaca, tórtolas, perdiz, loro, mirla, lechuza, cheche, garza y el caloché, entre otros.	Mortales & Sarmiento, 2008
Región Caribe, subregión Montes de María	Flora	Carreto, guaimaro, indio en cuero, ceiba de leche, níspero, majagua, roble, tolua, orejero, camajón, higuerón, guacamayo, ceiba tolua, totumo, cañafistola, caracolí, matarratón, guásimo, campano.	Carsucre, 2002
	Fauna	Zorra, zorra chucha, marmota, oso hormiguero, perezoso, murciélago de trompa, murciélago blanco, tití, marteja, mono aullador, marimonda, mapache, perro de monte, tigrillo, saíno, venado cola blanca, venado colorado, ardilla, ratón semiespinoso, ratón arrocero, rata peluda, guartinaja, conejo, ñeque, gallineta de monte, sirirí, guacamaya bandera, loro palmero, perico manguero, guasalé real, pichilingo.	
Región Caribe, corregimiento El Salado, Carmen de Bolívar	Flora	<p>Plantas pioneras:</p> <p>Uvito, guácimo, totumo, cerezo, níspero silvestre, hígado de morrocoy, divi – divi, aromo, moringa, chicho, cañañola, guaimaro, changao, matarratón, peinecillo, cuchillito, leucaena, carbonero, tamarindo, corozo, guama de mico.</p> <p>Plantas de crecimiento lento:</p> <p>Cocuelo, guayacán, cañahuate, pilón, santa cruz, vara de humo, olivo, pijiño blando, colorin, ceiba de leche, ceiba de agua, carreto, muñeco, mora, níspero silvestre, jobo, trébol, pijiño colorado, guayabo colorado, yaya, polvillo, ceiba de leche.</p>	Hieronimi, 2015

Una de las razones por las que este ecosistema se considera uno de los tres más degradados, fragmentados y menos conocidos del país, es que la alta fertilidad de sus suelos y óptimas condiciones climáticas para el desarrollo de cultivos y la colonización humana ha favorecido una intensa transformación por el desarrollo agropecuario del país desde la década de 1940 (Chávez & Arango, 1998 mencionados por Ruiz & Fandiño, 2009; Morales & Sarmiento, 2008).

Los principales problemas generados por la desaparición de vastas áreas de bosque seco tropical para dar paso al crecimiento de la frontera agropecuaria del país, se resumen en:

- Pérdida de áreas boscosas naturales de bosque seco tropical.
- Empobrecimiento de la estructura y composición de la vegetación arbórea.
- Pérdida de diversidad tanto de cantidad de especies como de individuos por cada especie.
- Disminución de su capacidad para cumplir funciones ambientales de regulación y protección.

Los remanentes del ecosistema bosque seco tropical se han reducido dramáticamente en el país con respecto a su cobertura hace apenas un siglo atrás.



Figura 2. El bosque seco tropical.
Ilustración: Luis Hernán Pérez

La deforestación ha creado parches aislados de formas y tamaños distintos, en medio de áreas transformadas, infraestructura, asentamientos humanos, campos de producción agropecuaria y extensas áreas de ganadería.

La mayor presión a estos ecosistemas son ejercidas por actividades como la extracción de maderas y leña adicional a la tala para las actividades

productivas, tanto de pancoger (cultivos de maíz, yuca, plátano, ñame) como cultivos comerciales (frutales, ajonjolí, tabaco, ñame, cacao, caña de azúcar) y ganadería (potreros para pastoreo). La degradación del suelo en las regiones de bosque seco tropical está asociada a prácticas no sostenibles de uso de la tierra, especialmente la tala excesiva de

bosques, la sobre mecanización, el sobrepastoreo y la aplicación de tecnologías degradantes de la biología del suelo, causando problemas que en casos extremos llega a la desertización (Díaz, 2006).

Respecto a la biodiversidad, una de las consecuencias de la fragmentación del bosque seco tropical es la eventual pérdida de especies aún desconocidas de un alto potencial para su uso humano ya que estos relictos de bosque seco tropical constituyen bancos genéticos *in situ* protectores de especies aún no estudiadas por la ciencia occidental, pero sí identificadas y valoradas por las comunidades de agricultores locales que usan el bosque para fines de tipo alimentario, la construcción, la medicina tradicional, incluso relacionados con el ámbito mágico-religioso.

La fragmentación del bosque reduce el hábitat disponible para ciertas especies de fauna y flora al punto de causar su desaparición, especialmente de las especies que requieren áreas importantes para mantener su población como guacamayos, felinos o micos (Díaz, 2006). La fragmentación hace que se pierdan funciones de regulación importantes para la agricultura, especialmente el control natural de parásitos de los cultivos puesto que estos parches de bosque estarían conectados con áreas de producción agrícola y ganadera, y así se facilitaría un flujo constante de polinizadores y controladores naturales de plagas y enfermedades desde el bosque seco hacia las parcelas con plantas cultivadas (IAvH, 1998), contribuyendo a una mayor productividad y un mayor equilibrio y sanidad de los cultivos.

El bosque y el retorno a El Salado

Investigación local por Carmen Torres y Luis Hernán Pérez

Cuando la época de la violencia se hizo más dura todos tuvimos que salir de El Salado, eso fue en el año 2000, lo que hizo que el bosque se repoblara llenándose las viviendas de monte y las calles. Esto era como un túnel y las especies de animales silvestres se veían andar por ahí; cuando la gente empezó a retornar, los salaeros a desmontar las casas y calles eso fue entre el año 2002, 2003 y 2004 cuando empezamos a retornar nuevamente.

El bosque seco hoy es como lo vemos, algunas veces el monte no está seco, cuando empieza a llover, empieza a verdear. Por eso es importante la recuperación del bosque, es importante que la gente haga un buen manejo, deje de practicar la quema y tala del bosque, es importan-

te en las áreas peladas sembrar árboles frutales y maderables que conserven al suelo fresco, así todo este seco, el fresco de la tierra se conserva más.

En ese sentido, es un territorio donde hay muchos árboles que actualmente están en vía de extinción como maderables, algunos como es el mamón y sus variedades como mamón de maría, mamón de arditá; y maderables como el guayacán, carreto, pijiño, mangle blanco, mangle rojo, vara de piedra, ceiba (que ayuda a llamar el agua), vara de humo, solera, y matarratón macho, ébano, en fin, una variedad de semilla que ya ni siquiera la gente conoce que eran propias de esta zona.

Había unos sectores del bosque o montaña, como llamamos nosotros, donde había esas clases de madera y animales. Ahora montaña le dicen a cualquier sector enmontado, antes eran montes vírgenes, nunca habían sido trabajados en agricultura, ahí

había todas esas especies, y era muy cuidadoso porque los dueños de esos territorios no querían ni siquiera que le cortaran un bejuco en esos predios.

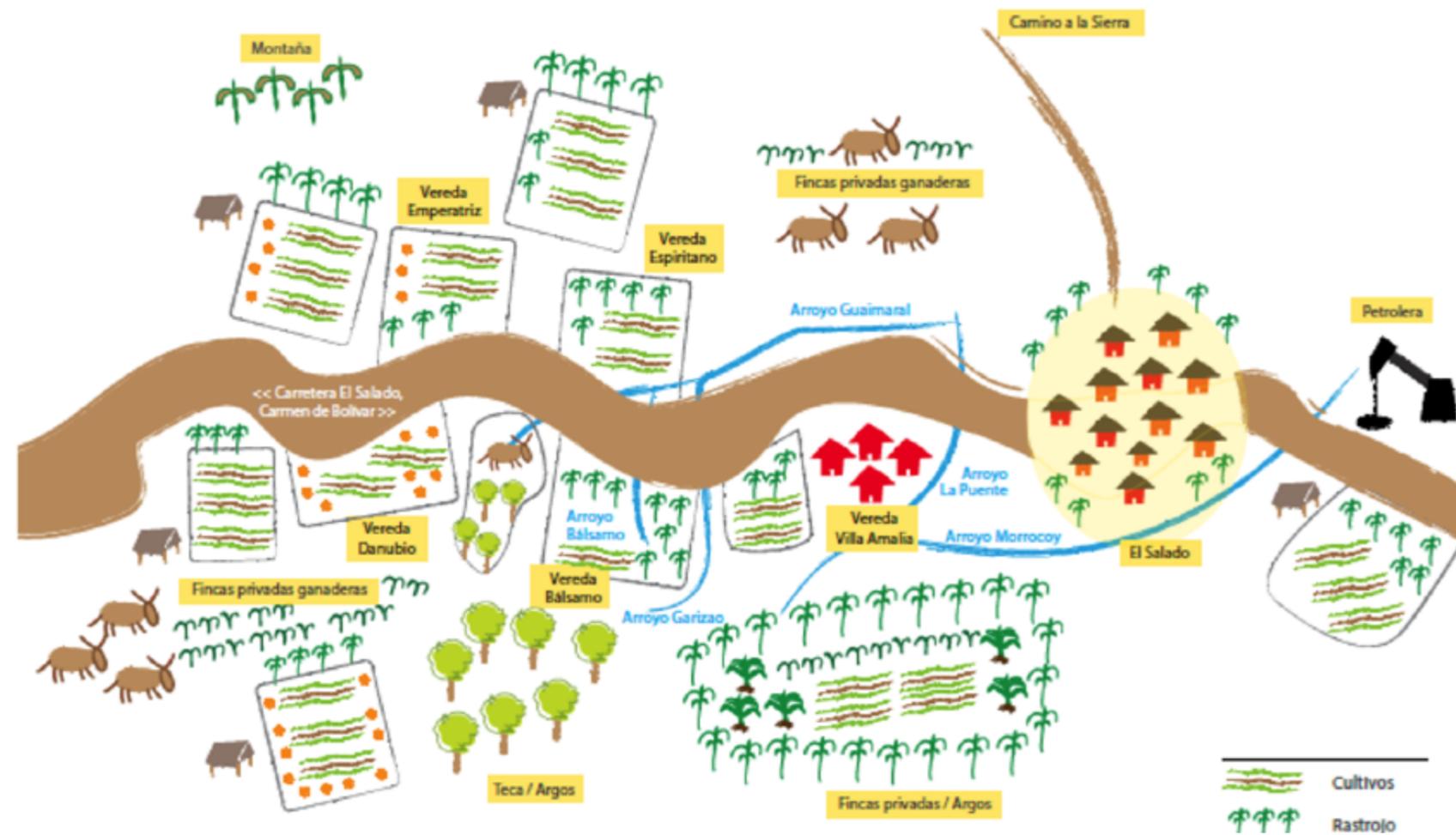
En ese sentido, el bosque seco de El Salado era un bosque bastante espeso, incluso cuando mis papás sembraban cultivo había una planta que le decíamos barba de mico, eso se produce en el bosque, así como otra planta que le decíamos caga de pajarito que esa no está pegada en el suelo sino en el mismo palo de eso se mantiene, y así se produce esa planta que le decimos barba de mico que era una hierba espesa, cuando mis papás sembraban cultivo de tabaco que había mucho sol caliente, ellos cogían esa planta por bojote y cubrían la planta que ellos sembraban con ese bojotico, eso era como hacer un polisombra, eso se lo ponían arriba de la mata y no le penetraba mucho el sol y con eso es que ellos tapaban porque antes no había polisombra. Estas plantas con la lim-

pieza que se le ha dado al bosque han ido desapareciendo, toca dejar quieto al bosque para que estas plantas pueden repoblarlo.

Lo que conocimos como bosque seco de El Salado ha disminuido. Desde hace 20 años para acá la gente tumba hasta cinco y seis hectáreas para sembrar más y vender sus productos, y la dinámica agrícola está enfocada así, a producir más y en ese afán de los productores de producir más, hemos incurrido en prácticas que han ido llevándose los bosques para cultivar más.

Toda es deforestación del bosque ha traído como consecuencia la pérdida de nuestros animales del bosque seco. Esos animales de monte se han ido retirando de estas zonas, antes los veíamos por manada, no teníamos necesidad de ir a buscarlos en montañas espesas, llegaban a tomar agua en los jagüeyes y ahí uno sabía que estaban y se cazaba. Ya no se ve nada.

Transformar nuestra práctica



Mapa del Corregimiento El Salado, Carmen de Bolívar

Figura 3. Territorio de El Salado. Ilustración: Autodiagnóstico productivo vereda Villa Amalia, El Salado, Bolívar. Programa Paisaje de Conservación. 2014

Inicialmente se organiza con los estudiantes un recorrido por el territorio que incluya áreas de bosque y áreas productivas. Durante la salida los estudiantes pueden hacer un mapa del recorrido, identificando áreas de producción, áreas de conservación, vías, ríos o cañadas, puntos importantes de referencia.

Se propone igualmente visitar una finca y charlar con un productor sobre la importancia del bosque y la

relación entre el bosque y la producción. Identificar prácticas de agricultura campesina y prácticas de revolución verde que son empleadas en la finca visitada.

A partir de lo observado en la salida se puede hacer un listado de los beneficios que da el bosque a los productores. También se puede hacer con los agricultores un listado de las especies forestales y de fauna silvestre que vean durante el recorrido y un

registro fotográfico de las especies reconocidas en campo; completar el listado con otras especies (vegetales y animales) que sean conocidas por el agricultor. A partir del recorrido realizado por el territorio, de la visita a la finca y de la investigación local "El bosque y el retorno a El Salado", el docente puede proponer a los estudiantes una conversación reflexiva en torno a las siguientes preguntas: ¿Cuál es la relación entre bosque

seco y agricultura?, ¿Cómo caracteriza la agricultura que se realiza en esta región?, ¿Qué podría hacerse para que la agricultura cumpla con el propósito de producir y conservar? Se puede proponer al finalizar la realización de un informe que incluya la salida de campo y las conclusiones derivadas de lo observado.

Concepto de agroecología y su importancia para el ecosistema de bosque seco tropical

Reflexionar sobre nuestra realidad

En grupos pequeños, reflexionar sobre cómo sería posible combinar las funciones de producción y conservación en el bosque seco tropical. Dar ejemplos de prácticas conocidas. Exponer las conclusiones a modo de mapa mental, diagrama o ilustración gráfica.

Reconocer nuevas ideas

La agroecología nace como ciencia en la década de 1970, a partir de la combinación de dos ciencias hasta entonces diferentes: la *agronomía* y la *ecología*; en efecto, los estudios de agrónomos y ecólogos permitieron analizar y comprender mejor las interacciones que se presentan entre diversos organismos vivos, especialmente microorganismos e insectos, con las plantas cultivadas en las parcelas agrícolas.

La aplicación de la *teoría de sistemas* a las dinámicas de la naturaleza había dado origen al término *ecosistema* entendido como un conjunto de elementos vivos y no vivos que generaban condiciones de equilibrio natural para

perpetuar la vida silvestre. Posteriormente surge el término *agroecosistema* para explicar cómo en los ecosistemas alterados o artificializados para hacer agricultura (mediante la sustitución de las plantas silvestres por especies cultivadas y la aplicación de insumos externos para aumentar la productividad) era posible conservar el equilibrio si se mantenían ciertas condiciones de equilibrio natural. De esta manera se habla por primera vez de agroecología como la ciencia que se dedica a estudiar los agroecosistemas y la manera ambientalmente segura de transformarlos en sistemas de producción agropecuaria que conserven el equilibrio ambiental.

Debido al enfoque naturista que originalmente se había dado a la agroecología, la ciencia se entendía como agricultura biológica, orgánica o

ecológica. Sin embargo, el concepto comenzó a evolucionar gradualmente. Poco tiempo después se vinculan a esta reflexión disciplinas como la *antropología*, la *sociología*, la *geografía* y otras, lo que constituyó una amplia base para comprender mejor la manera como han evolucionado las relaciones y procesos de transformación que se dan entre la naturaleza y los grupos humanos.

Recientemente se incorpora en su estudio el concepto de *desarrollo sostenible*, dadas las características propias del medio rural y el aporte que hacen al modelo global de desarrollo, en tanto allí se origina el sustento de las sociedades urbanas, tanto por alimentos como por recursos naturales. En este contexto nace el concepto de sostenibilidad de la agricultura referida a la capacidad de los agroecosistemas y las comunidades rurales específicas para mantener altos niveles de productividad agraria, bienestar social y calidad del ambiente a través del tiempo.

Toda esta reflexión desde tantas disciplinas diferentes, dio origen a un nuevo concepto de agroecología que actualmente se puede definir como una forma de hacer agricultura sostenible que integra conocimientos científicos y tradicionales para lograr una producción agropecuaria que busca i) mejoramiento de la productividad



Figura 4. Agroecosistema protegido en un bosque seco tropical

agropecuaria, ii) conservación ambiental, iii) sustento económico adecuado para la familia rural, iv) igualdad de acceso a recursos y oportunidades en el mercado, v) fortalecimiento de las formas locales de organización y participación campesina; con el propósito de asegurar estilos de vida dignos para las familias, las comunidades rurales y la sociedad en general.

Las estrategias ambientales de la agroecología buscan promover las funciones

ecológicas para devolver el equilibrio natural y conservar la base de bienes naturales necesarios para una producción sana. Para lograrlo, se incrementa la biodiversidad dentro de cada ecosistema específico integrando especies agrícolas, forestales y pecuarias que cierran ciclos naturales; se incentiva la re-vegetalización, la recuperación de suelos, la protección de fuentes de agua y el repoblamiento de microorganismos benéficos en la parcela. Tanto el manejo conservacionista del suelo como del agua y

la biodiversidad constituyen el eje central de la recuperación del equilibrio natural.

La recuperación y estabilización de los ecosistemas y agroecosistemas constituyen la fuente principal de resistencia frente a los riesgos asociados al cambio climático, reduciendo su vulnerabilidad frente a cambios drásticos del clima que puedan afectar su productividad.

Las estrategias económico-productivas parten de una adecuada planificación

predial agroecológica para ordenar el espacio de la parcela de acuerdo a la vocación de cada terreno para disminuir riesgos. Entre los objetivos se incluye hacer el mejor uso posible del espacio disponible, captar y aprovechar la mayor cantidad de agua lluvia, combatir la erosión de los suelos, reducir la dependencia de insumos externos y maximizar la producción. También hacen parte de las estrategias económicas de la agroecología la implementación de acciones que integren la producción de manera vertical mediante la agroindustria y el establecimiento de relaciones directas de comercialización entre productores y consumidores en circuitos cortos de comercialización.

Las estrategias sociales buscan generar mayor bienestar a las familias agricultoras y sus comunidades, promoviendo la seguridad y soberanía alimentaria y prácticas productivas que preserven la salud humana; así mismo busca el establecimiento de relaciones igualitarias y justas, la generación de mayores oportunidades, la equidad de género, la adecuada capacitación y vinculación de las nuevas generaciones

a la actividad agropecuaria, entre otras.

La agroecología está reviviendo la fuerza y pertinencia de los conocimientos tradicionales en una sociedad donde son cada vez más evidentes los fracasos de la agricultura industrial: “vemos resurgir antiguas prácticas de manejo a menudo articuladas con innovaciones tecnológicas. Esta dinámica está impulsada, en particular en España y Latinoamérica, por la corriente agroecológica para la que existe un nexo directo entre diversidad biológica y diversidad cultural” (Pérez-Vitoria, 2010:170). Por su origen conceptual, la agroecología es el mejor enfoque para hacer frente a los retos que tiene la agricultura en la actualidad, hace que los agricultores campesinos sean artífices de su transformación hacia una agricultura más sostenible. El reconocimiento de la importancia del conocimiento y las prácticas tradicionales de agricultura unidas a las prácticas y la racionalidad agroecológicas, constituyen la mejor alternativa para enfrentar las crisis de tipo ambiental, social y productivo que caracterizan a la agricultura de hoy.

Transformar nuestra práctica

A partir del video Agroecología y Soberanía Alimentaria en este [enlace](#).

Analizar por qué la agroecología constituye una respuesta frente a las crisis ambiental, social y productiva de la agricultura industrial.

A partir de elementos sugeridos por el video y el marco teórico anterior, completar la reflexión de la actividad propuesta en el anterior *Reflexionar sobre nuestra práctica*.

La finca como sistema

Se llama *sistema* a un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y/o actúan como una unidad y cumplen un propósito particular.

Los elementos de un sistema son:

- 1.** Componentes: todos los elementos básicos (la materia prima) del sistema.
- 2.** Interacciones entre componentes: son las relaciones que se establecen entre los componentes, que permiten el flujo de un lado para otro, o para ambos lados o viceversa.
- 3.** Entradas: material externo que ingresa al sistema y establece relación entre los componentes.
- 4.** Salidas: productos generados por el sistema, resultados de las interacciones entre todos los componentes que lo conforman.

- 5.** Fuente de energía: constituye el origen de fuerza que permite el funcionamiento del sistema.

Una bicicleta, por ejemplo, es un sistema conformado por elementos como las llantas, cadena, piñones, dirección, frenos, etc. Todos estos elementos están relacionados en forma tal que permiten a la bicicleta cumplir una función general que es movilizar de manera controlada a las personas. Su fuente de energía es humana, que acciona todo el mecanismo para que la bicicleta se movilice.

Un ecosistema es un sistema natural conformado por componentes vivos y no vivos, a través de los cuales hay flujos de materia (nutrientes) y energía.

Los componentes básicos de los ecosistemas son:

- 1. Productores primarios:** corresponde a las plantas que son organismos capaces de fabricar su propio alimento a partir de la fuente primaria de energía de los ecosistemas que es la energía solar. Son llamados también organismos autótrofos y de ellos depende la vida de todos los demás organismos vivos.
- 2. Consumidores:** son los organismos que obtienen su energía a partir de otros organismos, por lo cual se les denomina heterótrofos. Si obtienen su energía de las plantas son herbívoros y si la obtienen de otros animales son carnívoros.
- 3. Descomponedores:** son los microorganismos que degradan la materia orgánica, liberan los nutrientes y los hacen asimilables nuevamente por las plantas.
- 4. Elementos abióticos:** especialmente los nutrientes minerales.

El flujo de nutrientes y energía permite a todos los organismos de un ecosistema cumplir con funciones específicas que le dan estabilidad general al ecosistema.

La energía solar es tomada por las plantas para fabricar su alimento y cumplir sus funciones vitales. Los

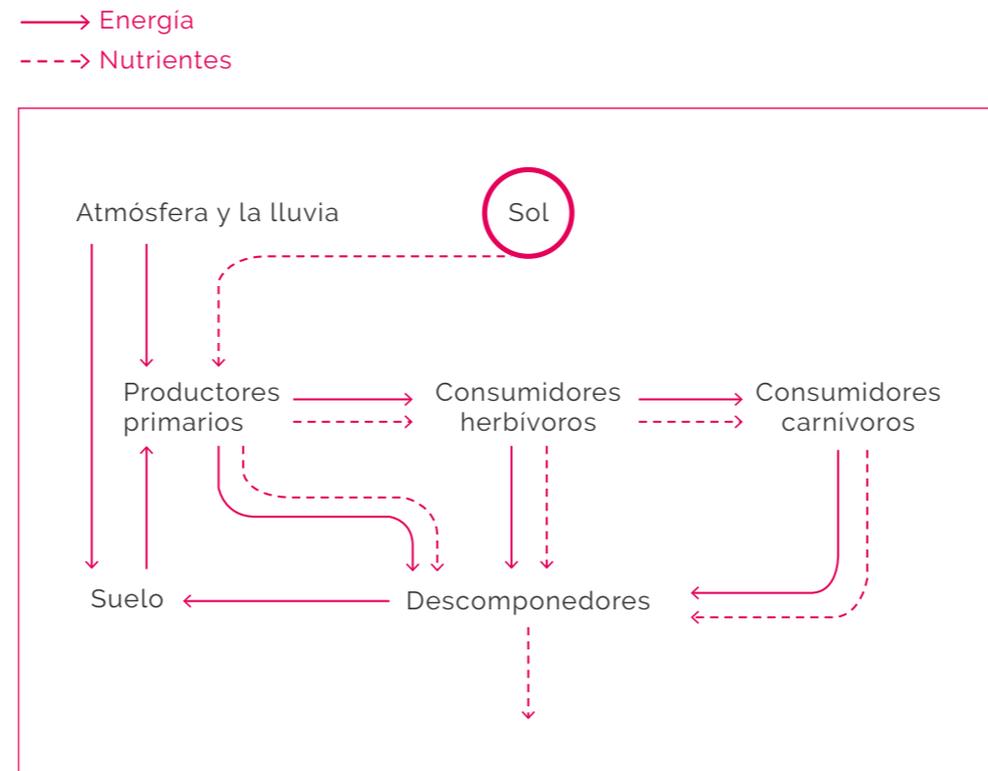


Figura 5. Componentes y flujos de materia y energía en un ecosistema

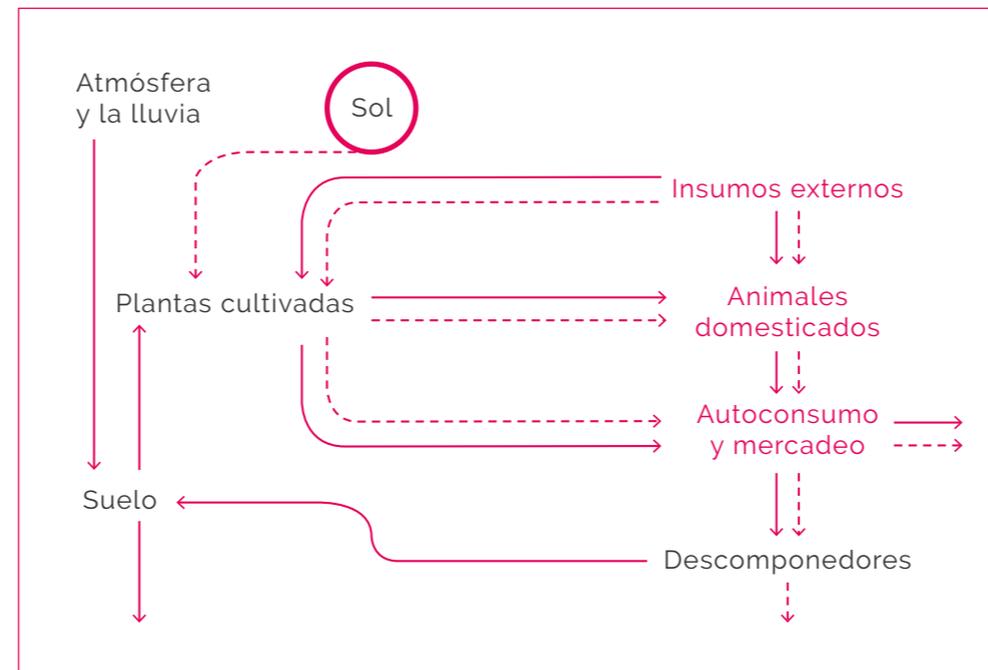


Figura 6. Componentes y flujos de materia y energía en un agroecosistema

animales herbívoros toman energía de las plantas para vivir y los animales carnívoros se alimentan y obtienen su energía de los herbívoros. Los organismos descomponedores toman su energía de los residuos de todos los demás organismos (plantas, herbívoros y carnívoros).

Cada vez que la energía pasa de un nivel a otro, hay transformaciones de la misma. De tal forma que la cantidad total de energía tomada del sol se transforma para que los organismos puedan cumplir sus funciones vitales. Los últimos remanentes de energía se transforman en calor producto de la descomposición que realizan los microorganismos de la materia orgánica.

Los nutrientes son obtenidos del proceso de descomposición de las rocas en partículas más pequeñas por la acción del viento, el sol y los microorganismos que permiten que dichas partículas se almacenen finalmente en el suelo; este proceso de descomposición de la roca ocurre en tiempos geológicos, es decir en periodos de miles y millones de años. También los ecosistemas obtienen pequeñas cantidades de nutrientes de la atmósfera a través de la lluvia.

De esta manera, el suelo contiene una cantidad de nutrientes que permite a las plantas su crecimiento y desarrollo; es-

tos nutrientes pasan de las plantas a los herbívoros, carnívoros y a los descomponedores, que son los encargados de liberar al suelo los nutrientes contenidos en los materiales que descomponen y allí se reinicia el proceso de circulación de estos nutrientes, cuya cantidad se mantiene fluyendo de manera más o menos estable en el ecosistema.

La producción total de biomasa y la conservación de la vida natural se consideran salidas del ecosistema.

La ecología es la ciencia que se encarga de estudiar los ecosistemas y las relaciones de los seres vivos con su medio ambiente, incluyendo la parte biótica y abiótica, con el cual intercambian materiales y energía. Desde el punto de vista de la ecología,

el ecosistema es la unidad básica de estudio (Kolmans & Vásquez, 1996).

El *agroecosistema* es un ecosistema modificado por la acción humana, que cuenta con una o más poblaciones de utilidad agrícola. Sus componentes principales son los cultivos, los animales, el suelo, el clima, la vegetación y flora espontáneas, los microorganismos, y las personas que determinan su estructura y funcionamiento.

Las principales características de los agroecosistemas referidas a su estructura y funcionamiento (Altieri, 2005):

5. Dependen de insumos de energía externos; se pierde mucha energía con la cosecha.
6. Los nutrientes se pierden por erosión, escorrentía y en la cosecha.

7. Poseen poca diversidad, las cadenas de flujo de energía son simples o lineales.
8. Baja diversidad estructural y funcional y, por lo tanto, son desequilibrados.
9. Los controles sobre su funcionamiento son externos y no internos.

En la actualidad agrícola convencional, los agricultores simplifican la estructura de los ecosistemas en áreas extensas, sustituyendo la diversidad natural por un reducido número de variedades de plantas y razas de animales de granja, tratando de uniformizar también las condiciones ambientales. El resultado final es un ecosistema artificial que requiere de altos insumos y una alta intervención humana (Altieri, 1995). Esta alte-

ración de los ecosistemas naturales hace que los agroecosistemas sean muy diferentes a los ecosistemas originales; sin embargo, los agroecosistemas también mantienen los procesos y estructura de un ecosistema natural (Gliessman, 2002). Si bien la agricultura es una actividad artificial, esto no significa que deba ser incompatible con la naturaleza. La artificialidad debe basarse en un modelo de producción y aprovechamiento adecuado de los recursos.

El arte de una agricultura bien lograda, como lo demuestra la historia a través de los siglos, ha sido mantener el ecosistema en un estado intenso de producción, sin agotarlo (Kolmans & Vásquez, 1996).

Transformar nuestra práctica

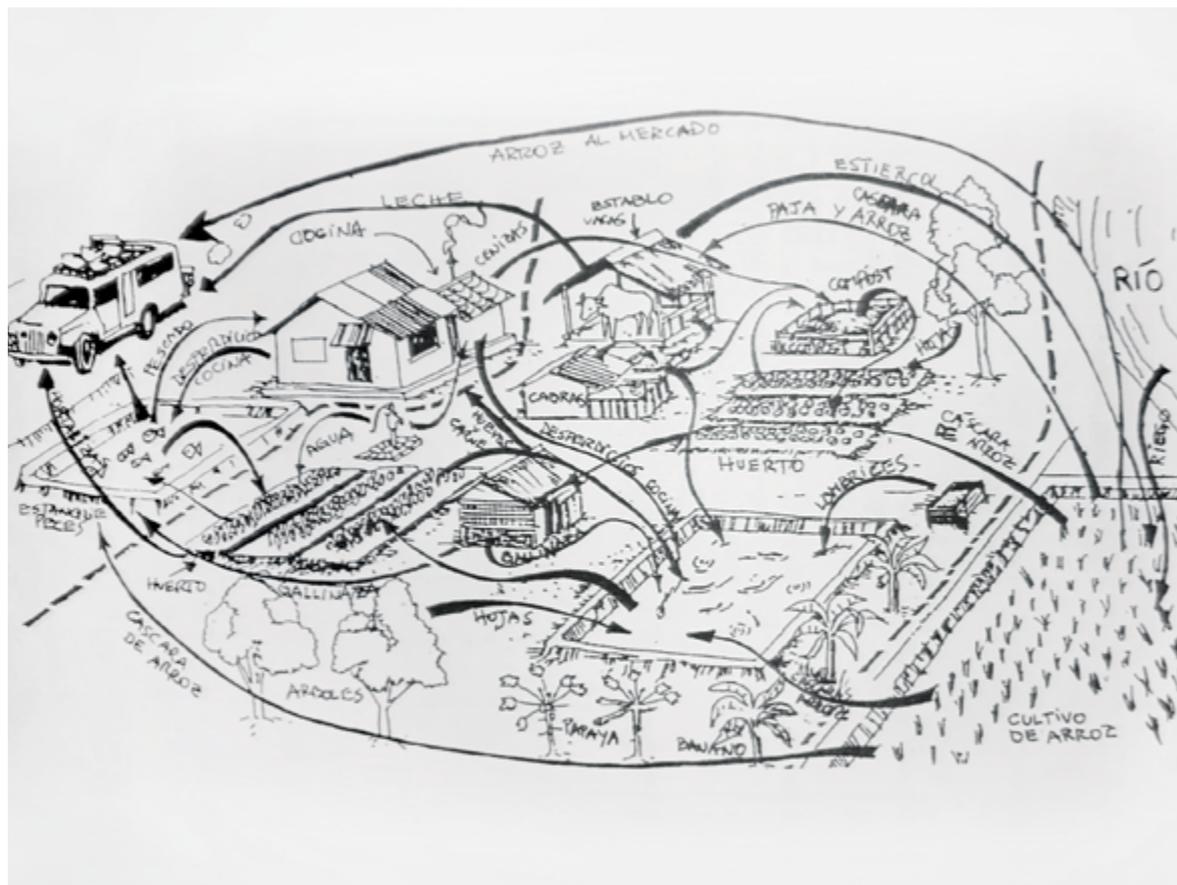


Figura 7. Ejemplo de mapa de finca y los flujos de materias entre sus múltiples componentes.

A partir de visitas a fincas y con base en la estructura de flujogramas se puede esquematizar y comparar diversos tipos de agroecosistemas, especialmente uno de agricultura industrializada (monocultivo) y otro de agricultura diversificada (agroecológico). Los estudiantes además pueden diferenciar el ciclo de energía y el ciclo de nutrientes de cada agroecosistema.

Para representar gráficamente un agroecosistema se emplea un esquema o flujograma que usa dibujos o polígonos para representar los componentes del agroecosistema y flechas para señalar la dirección del flujo de la energía y de los nutrientes, empleando colores

diferentes. Se pueden usar polígonos diferentes para representar componentes diferentes: por ejemplo cuadrados para componentes agrícolas, triángulos para componentes pecuarios, etc. Para señalar los tipos de flujo (flujo de energía y flujo de nutrientes), se pueden utilizar colores diferentes o trazar tipos de línea diferente: punteada, continua, discontinua, etc.

Se propone analizar las diferencias encontradas al comparar ambos flujogramas de la figura 7 y obtener conclusiones.

El diagnóstico y la planificación predial agroecológica

Reflexionar sobre nuestra realidad

A partir de este momento conviene centrar los ejercicios prácticos de planificación agroecológica en una sola finca. El facilitador puede organizar pequeños grupos de aprendices en fincas diferentes para enriquecer el aprendizaje con intercambios de experiencias.

Para iniciar el grupo puede hacer un reconocimiento de la finca donde trabajará el diseño para realizar un ejercicio de reflexión en dos momentos diferentes:

- Momento 1: Cada estudiante indaga con el agricultor alrededor de la siguiente pregunta: ¿cuáles son los criterios que tiene un agricultor para decidir qué siembra?
- Momento 2: Se clasifican esos criterios en las siguientes categorías: criterio económico, criterio social, criterio ambiental.
- Compartir en plenaria; sacar conclusiones.

Reconocer nuevas ideas: el diagnóstico inicial

Reconocer los recursos disponibles dentro de la finca e identificar un óptimo aprovechamiento es una estrategia importante para el mejoramiento de la producción y la conservación natural de una finca.

El diagnóstico de la finca parte de un reconocimiento general del territorio que ubica la finca (vereda) y los componentes más relevantes del paisaje. Este ejercicio debe ser realizado por los propios agricultores que son quienes mejor conocen su finca, apoyado por técnicos facilitadores. Se realiza una identificación de los elementos que integran el paisaje con el siguiente orden de prioridades (Hieronimi & Ortiz, 2015).

- clima
- topografía
- agua
- accesos y caminos
- cobertura vegetal
- microclimas
- construcciones
- subdivisiones
- suelos

Mediante recorridos por la finca se identifican entradas y salidas al sistema, flujos y fugas de energía, agua, y otros recursos. Se analiza la topografía, los linderos intra y extra-prediales así como la identificación de referentes importantes dentro de la finca (Hieronimi & Ortiz, 2015).

Para documentar el ejercicio de diagnóstico se emplean mapas como herramientas gráficas de visualización que permiten ilustrar la situación actual y futura del predio. Mediante estas representaciones gráficas de la finca, una familia rural puede analizar la situación del sistema productivo, detectar los elementos que lo conforman, las ventajas y desventajas que posee haciendo un juicio sobre el éxito de su actividad productiva. Los mapas pueden ser elaborados a mano alzada a partir de un primer recorrido en el que los agricultores van ubicando los linderos del predio y los elementos que lo componen. Las herramientas de información como [google.earth](https://www.google.com/earth/) permiten ubicar satelitalmente la finca, se puede obtener un croquis en físico y, sobre dicha imagen, dibujar los elementos detectados en el recorrido. La imagen satelital tiene la ventaja de que permite visualizar de mejor manera las áreas de cobertura del paisaje y el grado de conectividad entre ellas.

Para el análisis del estado de cada lote de la finca en particular, se puede recopilar información referida al área, el grado de pendiente o topografía,

el tipo de suelo y el cultivo actual. El siguiente esquema puede usarse de manera complementaria al mapa actual y resulta de utilidad para recopilar información específica de cada lote:

Figura 8. Caracterización de lotes del sistema productivo

Lotes	Área (ha)	Arreglo de cultivo actual	Pendiente % y Tipo (1)	Profundidad efectiva Tipo (2)	Textura Tipo (3)	Presencia de erosión % Tipo (4)
Total						

- (1) Usar agronivel: 0 a 2% llano; 2 a 6% suavemente inclinado; 6 a 13% Inclinado; 13 a 25% moderadamente escarpado; 25 a 55% escarpado; ≥ 55% muy escarpado.
- (2) Calicata, criterio del agricultor: 0 a 25, superficial; 26 a 60, media/ profundo; ≥ 60 profundo
- (3) Prueba al tacto: Arenosa (A); Arenosa franca (A-f); Franco arenosa (F-a); Limosa (L); Franco limosa (F-l); Franca (F); Franco arcillo arenosa (F-ar-a); Franco arcillo limosa (F-ar-l); Franco arcillosa (F-ar); Arcillo arenosa (Ar-a); Arcillo limosa (Ar-l); Arcillosa (Ar).
- (4) Observación durante recorrido en la finca. L: laminar, S: surcos, C: cárcavas, E: eólica.

Complementario al mapa actual se diseña un “mapa sueño” que permite hacer una proyección del ideal de finca que sea técnicamente posible y armonice con el deseo de la familia; se incluyen en él ideas para mejorar las condiciones ambientales y productivas; permite a los técnicos sugerir elementos tecnológicos importantes para mejorar el nivel de productividad del sistema. El mapa sueño es el producto de un análisis con el agricultor a partir de preguntas como:

- ¿Dónde es necesario recuperar el bosque?
- ¿Qué áreas de coberturas naturales están aisladas dentro de la finca y se podrían conectar?
- ¿Cuáles áreas deben ser restauradas con vegetación natural para proteger el agua?
- ¿Cuál es el mejor lugar para cosechar agua de escorrentía cuando llueve?
- ¿En cuáles lotes se verifican suelos erosionados que requieran prácticas de conservación?
- ¿Cuáles áreas son más adecuadas para cultivos semestrales o cultivos permanentes tipo agroforestales?
- ¿Dónde es más adecuado disponer de áreas de pastoreo animal y de producción de forrajes?
- ¿En qué áreas se puede asegurar la provisión de leña, maderas y otros materiales necesarios para la finca y la familia?

Plan conceptual regenerativo, Finca Luis Hernán Perez (“Yoyo”) - Vereda Santa Clara, El Salado, Bolívar, Colombia



Figura 9. Mapa sueño.
Fuente: Hieronimi & Ortiz, 2015

El ejemplo ilustrado hace parte de un ejercicio de diseño predial para regenerar áreas del bosque seco tropical en el corregimiento El Salado (Atlántico, Colombia) que siguió la idea de patrones de diseño regenerativo (Hieronimi & Ortiz, 2015) y priorizó las siguientes actividades:

Regeneración forestal
1. Recuperación de montes deforestados
2. Bosques mixtos con árboles de madera fina en diferentes estratos
3. Protección y recuperación forestal en cañadas y orillas de arroyos y ríos temporales
Producción de forrajes
4. Bosque silvo-forrajero
5. Banco mixto de forrajes
6. Potreros con manejo silvopastoril
Cercas y subdivisiones
7. Cerca simple con material vivo y muerto
8. Cerca doble como corredor biológico y área para leña, forrajes y madera fina
Producción de alimentos
9. Agricultura regenerativa
10. Bosque comestible
11. Agro-forestería en cañadas y las orillas de arroyos y ríos temporales
Agua y suelos
12. Curvas a nivel y desnivel
13. Jagüey (“Pozo”)

La planificación agroecológica del predio

El diseño agroecológico del predio incluye todas aquellas prácticas que permitan al agroecosistema elevar la producción agropecuaria y mantener los recursos naturales en un alto grado de conservación y mejoramiento, para lo cual deben cumplirse diversos criterios técnicos, entre los cuales se destacan:

- Aprovechamiento de las condiciones climáticas del ecosistema particular y selección de especies adaptadas en alto grado a cada condición agroclimática particular, en este caso, al bosque seco tropical.
 - Integración de una cantidad adecuada de componentes agrícolas, pecuarios y forestales.
 - Conservación de la base de recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, especialmente suelo y agua.
 - Conservación y promoción de la biodiversidad y la agro-diversidad.
 - Aprovechamiento de procesos naturales en el ecosistema como las relaciones simbióticas, micorrícicas, alelopatía y control biológico, que prestan ventajas a los procesos productivos.
 - Uso sostenible del agua: acciones de conservación de fuentes naturales, reciclaje y reutilización de agua en procesos domésticos y productivos.
 - Establecimiento de cultivos multiestratificados que generen condiciones de microclima y protejan el suelo; especial énfasis en cultivos agroforestales para condiciones del bosque seco tropical.
 - Aplicación de prácticas de abonamiento y manejo y conservación de suelos, que le den estabilidad y mejoren su fertilidad.
 - Planificación de producción para el autoconsumo familiar y la venta en el mercado.
 - Integración vertical de la producción, para generar valor agregado a productos que puedan ser mercadeados.
 - Ordenar los procesos, involucrar a toda la familia rural y optimizar el uso de todos los recursos, permitirá un adecuado desarrollo de la producción y mejoramiento de su rentabilidad.
- Cuatro objetivos esenciales guían una adecuada planificación agroecológica y se explican a continuación (Acevedo, 2004):**
- **Seguridad y soberanía alimentaria**
La planificación predial privilegia la autosuficiencia alimentaria; es decir,

primero se planifica la producción de los alimentos que requiere la familia para suplir sus propias necesidades alimentarias. Esto incluye los alimentos, las plantas medicinales y los materiales artesanales y de construcción, necesarios para la vida familiar.

Alcanzar la seguridad alimentaria a partir de la producción de alimentos propios es un objetivo esencial de la agroecología puesto que se ha generalizado la primacía de los objetivos económicos de la producción agropecuaria. Sin seguridad alimentaria no se puede construir autonomía e independencia del mercado externo; esta es una oportunidad que los agricultores deben valorar y concretar cada vez más por su propio bienestar.

Cuando se consigue una seguridad alimentaria por la vía de la autosuficiencia de la familia rural, se ha alcanzado la soberanía alimentaria. Esta constituye un objetivo comunitario que se logra cuando se establecen relaciones entre los productores y consumidores de la localidad en el propósito de hacer valer el derecho ciudadano a adquirir alimentos sanos producidos de acuerdo a los patrones culturales propios, conservando la base de recursos naturales, como son las



Berenjena



Candia



Guandul



Chaya o Espinacaarbórea

Figura 10. Especies de alto potencial para la seguridad alimentaria bajo condiciones del bosque seco tropical

semillas, y asegurando el bienestar tanto de la comunidad rural como de la población urbana.

Los tres pilares de la soberanía alimentaria son el acceso a la tierra, a las semillas y a los conocimientos de la agricultura tradicional. Con estos tres elementos, los agricultores tendrían la capacidad de producir alimentos sanos suficientes para cubrir las necesidades de alimentación de la población mundial, se erradicaría el hambre y se generaría bienestar para todos.

● Adaptación al cambio climático

La agroecología se ha ocupado del estudio de una de las propiedades de los agroecosistemas, denominada la resiliencia, que es la capacidad del sistema de retornar a un estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves. Por ejemplo, existen perturbaciones ambientales como huracanes, incendios, inundaciones, sequías prolongadas, también existen perturbaciones económicas, como caídas drásticas de los precios del mercado o pérdida de mercados.

Esta propiedad de los agroecosistemas ha sido reconocida y validada por los agricultores a través de la práctica de su agricultura

tradicional. Actualmente, la resiliencia se destaca en los sistemas agroecológicos y es en la principal herramienta de adaptación de la agricultura al cambio climático, con enfoque agroecológico.

Entre las medidas agroecológicas de adaptación de la agricultura al cambio climático se incluyen la conservación y manejo de la biodiversidad, el diseño de los arreglos de cultivos asociados y agroforestales, el manejo sustentable de suelos y aguas, los calendarios agrícolas de siembras y labores, la adecuación de infraestructuras para la cosecha de agua, entre otras.

- **Biodiversidad funcional a partir de corredores biológicos**

La planificación comienza con la identificación de áreas de coberturas vegetales en la finca y el grado de conectividad que hay entre ellas. Se espera que la finca cuente con corredores de vegetación silvestre, con la mayor densidad y conectividad posibles y que generen funciones ambientales importantes para la producción y conservación del bosque seco tropical.

Algunas de estas funciones ambientales de la biodiversidad silvestre son el reciclaje de nutrientes, la regulación del microclima, la

regulación de flujos hídricos, la regulación de la cantidad de plagas, la desintoxicación de suelos y aguas por uso de agrotóxicos nocivos, entre muchas otras (Altieri & Nicholls, 2007). El mantenimiento de estas funciones de regulación importantes para la agricultura depende de la conservación de la diversidad biológica.

Esto explica suficientemente la importancia de contar con corredores de biodiversidad de vegetación nativa con la mayor abundancia y diversidad posible, que puede lograrse con un buen diseño integral del sistema de la finca para conservar la biodiversidad natural y promover la biodiversidad planeada.

- **Mejoramiento de la productividad**

En una planificación de la producción en la finca debe primar el objetivo de la producción con fines de autosuficiencia alimentaria y, una vez cubierta, se proyecta una mayor producción para el comercio, definiendo con claridad las actividades productivas con las cuales puede ser rentable la finca.

Algunas de las estrategias que cada familia rural puede seguir a fin de hacer de la finca campesina un sistema productivo mucho más eficiente y rentable son: cuidar y

mejorar los recursos naturales, integrar las semillas y animales en un solo proceso productivo aprovechando óptimamente todas las posibilidades que cada uno ofrezca; aprovechar la mano de obra de la familia rural y seguir una planificación integrada de la finca que permita a todos cumplir un papel productivo eficiente.

Definir unos pocos renglones de producción para el mercado, en los cuales la familia rural pueda lograr un adecuado nivel de “especialización”, permitiría ser eficientes y hacer frente a las exigencias del mercado reduciendo los riesgos internos y externos que representaría dedicarse a una sola actividad productiva.

Una mayor producción no necesariamente significa una mayor rentabilidad; es necesario reducir costos de producción y hacer más eficaces los canales de comercialización.

Si se integra verticalmente la producción se mejora sustancialmente la rentabilidad del sistema productivo; es decir, se debe producir materia prima y también transformarla, aplicando procedimientos agroindustriales sencillos para darle más valor económico en el mercado y reducir riesgos de pérdida.

Una herramienta de planificación predial

La herramienta que se presenta a continuación permite a los agricultores y técnicos hacer un plan de establecimiento o conversión a sistemas agroecológicos a partir de los criterios técnicos enunciados. Consiste en una estructura de planificación gradual que inicia en el manejo de los recursos naturales, pasa por la producción primaria y la agroindustria y concluye en el destino de la producción, y permite así una planificación ordenada y secuencial de diversos niveles de la producción agropecuaria (Acevedo, 2004).



Figura 11. Esquema para la planificación predial agroecológica.

● Nivel uno: recursos naturales

Es el nivel básico de funcionamiento de todo el sistema productivo. Corresponde a los recursos naturales involucrados en la producción y las funciones ambientales que estos cumplen. Un plan de manejo adecuado de cada recurso es básico para asegurar la sostenibilidad del uso de cada uno de ellos (referido a la capacidad que tenga los recursos naturales de abastecer requerimientos humanos conservando su calidad para la satisfacción de las necesidades de las generaciones del futuro).

El recurso del agua puede requerir la planificación de actividades como la reforestación de nacimientos y fuentes, sistemas de descontaminación y adecuación de humedales.

Respecto al suelo, deben planificarse todas las prácticas de manejo y conservación que aseguren su estabilidad permanente. Prácticas como las curvas a nivel, barreras vivas y/o muertas, coberturas, terrazas, trinchos, etc. Así mismo la definición de aquellas áreas del predio cuya vocación única, o más adecuada, sea la conservación de especies nativas..

El bosque debe entenderse como un área remanente de especies nativas

que aseguren la conservación de la biodiversidad *in situ* y también como una posibilidad de obtener beneficios directos como la provisión de materiales para la construcción, la medicina, la industria artesanal (caso de tintóreas y artesanales), combustibles, etc.

● Nivel dos: producción de insumos

Corresponde a la producción de insumos que se pueden fabricar con elementos propios del sistema. Se privilegian en este nivel actividades como el reciclaje de materia orgánica para la fabricación de compostajes, la utilización de microorganismos benéficos para la obtención de preparados biofertilizantes y entomopatógenos, la reproducción de especies en vivero, entre otros.

En relación al ámbito económico es importante reducir la compra de insumos externos y aumentar la venta de productos de la finca; solo así es posible el mejoramiento de la rentabilidad del sistema. Reducir la compra de insumos externos es posible si los agricultores saben cómo reemplazarlos por insumos producidos en la propia finca; por ejemplo, se pueden producir abonos orgánicos, productos para el manejo de plagas y enfermedades, semillas, plántulas de vivero para la siembra, alimentos para animales, etc.



Figura 12. Diversos tipos de coberturas del suelo en el bosque seco tropical. Fuente: Giovanni Ulloa

No se espera una independencia total del mercado de insumos, por cuanto muchos elementos externos son necesarios para mejorar la calidad de los insumos que se pueden producir en la finca; por ejemplo será importante adquirir rocas molidas y otros aditivos no agroquímicos para enriquecer los abonos orgánicos que se produzcan en la finca, sales mineralizadas para la suplementación nutricional de los animales, etc.

La planificación de la producción de semillas, el uso de técnicas de selección para su mejoramiento genético y la adecuada conservación de las mismas es una de las prácticas que más redundan en la reducción de gastos a los agricultores, sin contar con las indiscutibles ventajas ambientales de la preservación de la agrobiodiversidad.

- **Nivel tres: producción agrícola**

La organización de los agroecosistemas define niveles de seguridad

alimentaria y oferta de productos al mercado.

Este nivel incluye la producción agrícola diseñada a partir de la diversidad biológica y estructural de los ecosistemas de bosque seco tropical. Los ecosistemas naturales no son homogéneos, no están colonizados por una única especie vegetal o animal; por el contrario, son muy diversos. En un solo metro cuadrado de bosque natural tropical es posible encontrar cientos de especies diferentes que dependen una de otra y crean un perfecto equilibrio; por lo tanto, en los agroecosistemas, esta característica también debe ser mantenida para conservar el equilibrio natural.

Se trata de integrar una gran cantidad de elementos al agroecosistema, asociando lo agrícola con lo pecuario y lo forestal, ocupando todo el espacio disponible con especies que sean productivas y protectoras. De esta manera también se promueve el cierre de ciclos biológicos ya que los subproductos de un proceso determinado se convierten en materia prima para el siguiente.

Por ejemplo, los estiércoles de los animales se convierten en materia orgánica para la fabricación de abonos orgánicos; los residuos de

cosecha se convierten en material protector de la superficie del suelo y fuente de energía para los microorganismos que son los encargados de liberar nutrientes y activar su reciclaje; los granos y forrajes permiten la alimentación animal y algunos insectos son fuente de proteína para la alimentación de otros animales dentro de la finca; muchas especies multipropósito encajan muy bien en agroecosistemas porque favorecen la micro-fauna controladora natural de plagas y enfermedades, reciclan nutrientes, generan sombra protectora y microclimas o retienen el suelo.

Cultivar varias especies en el mismo terreno de cultivo es una práctica que preserva los suelos haciéndolos más productivos, a la vez que reduce la incidencia de plagas y enfermedades y permite un adecuado reciclaje de nutrientes. Otras prácticas útiles son la rotación de cultivos, el establecimiento de cultivos multi-estratificados, es decir de diferente altura, hacer barreras vivas y rompe vientos entre parcelas, etc.

Se privilegian diseños asociados (especialmente los agroforestales) y polivarietales que usen óptimamente el recurso suelo y potencien al máximo la utilización de la mano de obra.

Calendario productivo en los Montes de María, Bolívar

Investigación local
por Luis Hernán Pérez

El calendario productivo tradicionalmente desde el abuelo y el papá ha sido trabajado sobre la agrobiodiversidad de la finca, en esa medida, al año hay dos temporadas fuertes para cultivar, la primera comienza en marzo y termina en abril, y la segunda va de finales de agosto a noviembre; en diciembre y enero se hace la recolección de semillas y preparación de los suelos para sembrar los cultivos.

En los meses de diciembre, enero y febrero los veranos son más intensos y por eso se práctica la cacería en menor escala. Durante el mes de enero, dedicado a la recolección y curación de la semilla, se realiza antes de la luna nueva.

Calendario productivo vereda Villa Amalia, El Salado												
Cosecha	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Yuca												
Maíz												
Auyama												
Berenjena												
Tomates												
Soya												
Ñame												
Frijoles												
Ajonjolí												
Ajíes												
Plátano												
Pimentón												
Guineo												
Sandía												
Papaya												

Figura 13. Figura. Calendario agrícola productivo en la vereda Villa Amalia, El Salado, Bolívar. Fuente: Luis Hernán Pérez



Figura 14. Sistema silvopastoril con pasto estrella y árboles de guayaba en condiciones de bosque seco

- **Nivel cuatro: producción de alimento animal**

Con el fin de aprovechar la diversidad típica de la zona, deben conformarse cultivos específicos para la producción de forrajes y materias primas para la elaboración de raciones domésticas para la alimentación animal. Igualmente es fundamental el diseño de sistemas agrosilvopastoriles que permitan minimizar el daño causado a los ecosistemas por el sobrepastoreo, el pisoteo y la erradicación de especies nativas para el establecimiento de praderas.

- **Nivel cinco: producción pecuaria**

La producción pecuaria corresponde a un paso avanzado en el proceso de organización del agroecosistema. Deben privilegiarse razas criollas o cruzadas de especies animales y debe calcularse adecuadamente la capacidad de carga animal del agroecosistema de acuerdo con los niveles de producción del nivel inmediatamente anterior. En la agroecología, es de primera importancia para la producción pecuaria asegurar las adecuadas condiciones de vida a los animales, que permitan atender los aspectos básicos de su bienestar como movilidad, sanidad, reproductividad, etc.

- **Nivel seis: producción agroindustrial**

Se inicia con procesos sencillos de agroindustria a nivel casero con el objetivo de conservar productos por periodos prolongados de tiempo para su posterior consumo. La agroindustria destinada al mercado debe estar sustentada en una oferta constante de algunos productos agrícolas y/o pecuarios como frutas para conservas, hortalizas para encurtidos, carnes para embutidos, leche para productos lácteos procesados, etc.

- **Nivel siete: mercadeo**

El proceso productivo debe entenderse desde el manejo de recursos naturales en la finca campesina, hasta que un alimento llega a la mesa del consumidor. Con frecuencia los agricultores logran mejorar los niveles de producción dentro de la finca, pero al descuidar su distribución, no se mejoran los niveles de rentabilidad para la familia.

La existencia de largas cadenas de comercialización causan una baja o no adecuada remuneración para los agricultores porque la mayor parte de las ganancias se distribuyen en los intermediarios que mani-

pulan la producción del agricultor hasta llevarla al consumidor final.

Una manera de obviar esta dificultad es generar relaciones directas de mercadeo justo con los consumidores, en las que el agricultor se compromete con la producción limpia de los alimentos que requieren las familias urbanas y, a su vez, estas familias urbanas se comprometen a comprar los productos directamente al agricultor.

La relación directa productor - consumidor constituye una ventaja económica para el agricultor que va a recibir una mejor remuneración por los productos que vende al consumidor. Esta es una idónea relación gana-gana entre quien produce y quien consume, que exige que tanto los agricultores como los consumidores se organicen, los unos para la para la distribución, los otros para la adquisición de alimentos sanos a precios adecuados.

Por otra parte, la relación directa entre el consumidor y el productor es la principal carta de garantía de la calidad de los productos en tanto el intercambio de información sobre su producción permite al consumidor confiar en que los productos que adquiere son de calidad orgánica o ecológica. Las ferias de mer-

cado ecológico u orgánico se convierten en una alternativa frente a la certificación ecológica realizada por entidades certificadoras, puesto que este es un servicio que resulta inviable para los agricultores por su alto costo.



Predio Villa Amalia

Reflexiones a partir de la salida de campo
con estudiantes de la media técnica

A partir de una visita a la finca Villa Amalia en el corregimiento El Salado, Carmen de Bolívar, un grupo de estudiantes del programa del SENA del programa Técnico en Cultivos Agrícolas en la Institución Educativa Técnica Agropecuaria de El Salado, queremos compartir nuestra experiencia. La impresión que tenemos es que todavía se conserva allí el bosque seco pero con ciertas limitantes debido a que en la finca se trabaja bajo principios de agricultura ecológica para la producción de alimento como pancoger y en algunos casos para generar ingresos, incluida la explotación pecuaria que, en pequeña escala, mantiene la ganadería de forma extensiva.

Los propietarios anteriores y los actuales han conservado la práctica de no deforestar, no han talado árboles de manera indiscriminada, y han tenido en cuenta el concepto de la planificación predial, estableciendo pequeñas áreas de terreno e implementando la práctica de la agricultura orgánica tropical fundamentada en los criterios (agrícolas, ecológicos y productivos) que consiste en diseñar agroecosistemas privilegiando elementos (agrícolas, pecuarios y forestales), la asociación de especies y sobre todo la biodiversidad.

Observamos que en esta finca se realiza un manejo ecológico del suelo para su regeneración y conservación, debido a que utilizan enmiendas o abonos

orgánicos favoreciendo o propiciando un alto reciclaje de nutrientes, maximizando la producción e incorporación de materia orgánica al suelo.

Las enmiendas orgánicas son elaboradas en esta finca, se pudo notar que se realizan con el material húmico del mismo predio como la hojarasca caducifolia de los árboles presentes, estiércol o gallinaza como producto de la explotación de aves de corral, etc.

En el diseño predial como instrumento de planificación que permite organizar el proceso de cambio y establecimiento de la producción agroecológica en esta finca, partiendo del establecimiento de cultivos de hortalizas y tabaco bajo el sistema de eras o pequeñas parcelas, además

utilizando un recurso hídrico (tanque elevado con suministro de agua por gravedad) para abastecimiento del agua en dichos cultivos minimizando el impacto negativo por la estacionalidad de las lluvias en esta zona.

En la finca Villa Amalia actualmente se está ejecutando un proyecto que busca minimizar la desaparición del bosque seco en esta zona, La cual se fundamenta en incorporar especies nativas al suelo del mismo bosque seco a largo plazo, con aras de algún modo contrarrestar el impacto negativo que ha causado la intervención del hombre de algún modo a la naturaleza misma y que la misma naturaleza se revela a través de desórdenes climáticos que afectan directamente la diversidad biológica.

Reflexionar sobre nuestra realidad

Reflexionar sobre nuestra realidad

Se sugiere conformar pequeños grupos de trabajo; cada grupo visitará y recorrerá una finca con procesos incipientes o avanzados de producción agroecológica. El taller consiste en diagnosticar el nivel actual de implementación de técnicas en cada nivel, usando la herramienta del esquema de diagnóstico predial (se explica enseguida).

En el diagnóstico conviene puntualizar tanto las fortalezas como debilidades del sistema desde el punto de vista agroecológico.

Se sugiere un ejercicio adicional, consistente en la planificación de actividades agroecológicas que puedan ser implementadas a corto o mediano plazo (6 meses o 1 año) tendientes a mejorar sustancialmente la producción

agroecológica del predio, considerando los criterios técnicos enunciados. Desarrollar durante todo el taller, una discusión entre estudiantes, técnicos y agricultores sobre las mejores alternativas. Este primer ejercicio de planificación puede ser contrastado con un ejercicio que se realice al finalizar el módulo después de haber analizado las posibilidades en cada nivel de planificación como se explica en las páginas siguientes de este módulo.

Anexo 1: esquemas de planificación predial actual y futura¹

Los siguientes esquemas permiten consignar la información propia a cada nivel de intervención predial tanto en el diagnóstico como en la proyección futura:

¹ Al respecto ver figura 11, este esquema permite consignar la información propia a cada nivel de intervención predial tanto en el diagnóstico como en la proyección futura.

Nivel	Hallazgos en el sistema productivo	Sugerencias de mejoramiento agroecológico
1a. Suelo		
1b. Agua		
1c. Biodiversidad		
2. Insumos		
3. Producción agrícola		
4. Producción alimento animal		
5. Producción pecuaria		
6. Agroindustria		
7. Mercadeo		

Figura 15. Esquema para diagnóstico y/o planificación predial agroecológica.

Bibliografía

Acevedo, A. (2004). Agricultura sustentable. Bogotá: La Silueta editores.

Acevedo, A. & Angarita, A. (2012). Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo. Manual para instructores. Bogotá: Tropenbos Internacional Colombia & SENA.

Altieri, M.A. (1995). «El agroecosistema: Determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad». En: Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Santiago de Chile: Clades.

Altieri, M.A. & Nicholls, C.I. (2007). Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Barcelona: Icaria editorial.

Corporación Autónoma Regional de Sucre (Carsucre). (2002). Plan de gestión ambiental regional 2002-2011. Hacia la sostenibilidad de nuestra región. Sincelejo, Sucre: CARSUCRE. Recuperado de <http://www.carsucre.gov.co/DOCS/PGACARS.pdf>.

Corporación Autónoma del Tolima (Cortolima). (2011). Agenda Ambiental del municipio de Coyaima. Ibagué: Cortolima.

Díaz, J.M. (Dir. ed.). (2006). Bosque seco tropical. Cali: I/M Editores.

Etter, A. (1993). Diversidad ecosistémica en Colombia hoy. Bogotá: Cerec & Fundación Alejandro Ángel Escobar.

Gliessman, S. (2002). Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba: Catie.

Hieronimi, H. & Ortiz, M. (2015). Sistemas productivos basados en la agroecología; una alternativa para la conservación del bosque seco y la reactivación económica en El Salado. Recuperado de http://www.tierramor.org/proyectos/2015-03-DisRen_EISalado.html.

Holdridge, L.R. (1987). Ecología basada en zonas de vida. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Instituto Alexander von Humboldt. (1998). El Bosque seco Tropical en Colombia. Programa de inventario de la biodiversidad. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt.

International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD). (2009). Agriculture at a crossroads. Global Report. Washington: Island Press.

Kolmans, E. & Vásquez, D. (1996). Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Managua: Simas-Cicutec.

Morales, A. & Sarmiento, D.M. (2008). Árboles del Bosque seco Tropical en el área del parque recreativo y zoológico Piscilago-Nilo Cundinamarca. Bogotá: Universidad Autónoma de Colombia.

Ruiz, J. & Fandiño, M.C. (2009). «Estado del bosque seco tropical e importancia relativa de su flora leñosa, islas de la vieja Providencia y Santa Catalina, Colombia, Caribe suroccidental». En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencia. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencia.

Sarandón, S.J. & Flores, C.C. (2014). La insustentabilidad del modelo de agricultura actual. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La Plata: Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales & Universidad Nacional de la Plata.

Universidad Jorge Tadeo Lozano (UJTL) & Incoder. Observatorio para el Desarrollo Sostenible de los archipiélagos de Nuestra Señora del Rosario y de San Bernardo. Recuperado de http://www.observatorioirsb.org/vi_amb_se?BOSQUE-SECO-TROPICAL-4



MATERIALES EDUCATIVOS SOBRE USO Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE SECO TROPICAL

Puedes llegar a los documentos que te interesen si haces click sobre los títulos