

> : PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE CACAO

Inspirarse de la Agroforestería

Patrick JAGORET, Olivier DEHEUVELS, Philippe BASTIDE

Para satisfacer el incremento en el consumo de productos con chocolate, se tomaron varias iniciativas en la última decena para aumentar la producción de cacao. Esas iniciativas siguen promoviendo el modelo intensivo en insumos recomendado desde los años 1960, aun si este modelo ha alcanzado sus límites agronómicos, socio-económicos y ambientales. A raíz de esto se elaboró la propuesta de inspirarse de la Agroforestería para influenciar la evolución del modelo actual: introducir árboles frutales y maderables en las plantaciones de cacao contribuye a la intensificación agroecológica del cultivo del cacao, aportando al mismo tiempo la flexibilidad y la resiliencia necesarias a los pequeños agricultores quienes producen el 95% del cacao en el mundo.

Una de las consecuencias del incremento del nivel de vida en los países emergentes, tales como la India, China, Brasil o Rusia, es el aumento de la demanda en cacao de 3% por año hasta el 2020, según la Organización internacional del cacao (ICCO). En el mismo tiempo, la producción mundial, que se ubica alrededor de 4 millones de toneladas al año, crecerá más lentamente, creando así un desfase entre la oferta y la demanda. Los expertos estiman que en 2020-2025, se requerirá un millón de toneladas métricas de cacao adicionales para satisfacer la demanda. El riesgo de penuria y de alza del precio del cacao por un factor 5 o 6 al horizonte 2030 es entonces elevado. Es urgente el aumento de la producción a largo plazo para enfrentar este riesgo.

El aumento de la producción plantea desafíos a los principales actores de la cadena productiva que son los industriales del chocolate, los países productores y los agricultores. Los industriales deben tanto asegurar sus aprovisionamientos a largo plazo como satisfacer la demanda de los consumidores a un precio aceptable. Los países

productores en los cuales el cultivo de cacao juega un papel macro-económico mayor (contribución al presupuesto del Estado, provisión de divisas) deben aumentar las recetas generadas por esta actividad exportando más y, al mismo tiempo, limitando los impactos ambientales. En cuanto a los agricultores, que cultivan superficies pequeñas (de 2 a 5 hectáreas en promedio) y dependen de la venta del cacao, deben incrementar su producción en un contexto inestable, tanto económico (fluctuación de los precios internacionales, ausencia de apoyo del Estado) como climático (desarreglo estacional, alza de las temperaturas).

Para enfrentar esos desafíos, la industria del chocolate lanzó múltiples iniciativas. Sin embargo, esas iniciativas siguen promoviendo el modelo intensivo en insumos propuesto desde los años 1960. Este modelo, que por cierto ha permitido aumentar la producción del 180% entre 1964 y 2014, alcanzó sus límites para los pequeños agricultores que producen cerca del 95% del cacao en el mundo. Estos límites son tanto agronómicos como socio-económicos y ambientales.

perspective

Con *Perspective*, el CIRAD propone un espacio de expresión a nuevas vías de reflexión y acción basadas en trabajos de investigación y en conocimientos especializados, sin que ello refleje una posición institucional.

Límites del modelo intensivo

> Ir más allá del modelo intensivo, que alcanzó sus límites.

El modelo intensivo se basa en el monocultivo de variedades seleccionadas, vigorosas, proveniente de semillas híbridas, sembradas después de tumar y quemar totalmente o parcialmente el bosque, dejando ninguna o poca sombra. Durante unos veinte años, los rendimientos se mantienen elevados, y a menudo superiores a una tonelada métrica de cacao por hectárea, gracias a la buena fertilidad del suelo y a una menor presión de plagas y enfermedades resultando de la tala del bosque. Luego, se agotan los suelos y la presión de las plagas y enfermedades aumenta. Para evitar una caída de los rendimientos, el modelo intensivo preconiza una fertilización química acompañada por tratamientos fitosanitarios. Sin embargo, los agricultores raras veces aplican este paquete técnico, porque no tienen los recursos económicos para adquirirlo (bajo capital, capacidad de inversión limitada, en particular en caso de caída del precio en el mercado internacional), porque no lo dominan o porque adoptaron otra estrategia. Entonces los cacaotales se degradan, entrenando una baja de la producción, y los agricultores acaban abandonándolos (o reemplazándolos por otros cultivos tales como la palma africana o el hule), para luego desforestar otras tierras e instalar en ellas nuevos huertos cacaoteros.

> Introducir arboles en los cacaotales.

En complemento de su sostenibilidad limitada, este modelo intensivo implica la extensión constante de las superficies cultivadas y encuentra también su límite en la escasez de tierras. En efecto, los bosques están desapareciendo en los principales países productores (Costa de Marfil, Ghana). En los demás países, el acceso a tierras disponibles se encuentra limitado por la alta presión demográfica así como por la multiplicación de las áreas forestales protegidas.

Ventajas de la cacaocultura agroforestal

> Obtener rendimientos elevados.

No obstante, existen sistemas de cultivo del cacao que permiten una evolución del modelo técnico actual hacia modelos más diversificados y resilientes, lo que permite aumentar y asegurar de manera sostenible la producción: los sistemas agroforestales. Estos sistemas han sido elaborados y manejados desde siglos por los agricultores de Centroamérica (de México a Panamá), Suramérica (Colombia, Ecuador, Perú, Brasil), así como en Asia (Indonesia) y en África (Costa de Marfil, Nigeria, Ghana y Camerún). Pueden proveer rendimientos satisfactorios –al contrario de lo que a menudo se describe–, y disminuir al mismo tiempo el consumo de insumos agroquímicos:

dos ventajas para la intensificación ecológica del cultivo de cacao.

En Camerún por ejemplo, el rendimiento de cacaotales agroforestales puede superar los 900 kg por hectárea después de unos veinte años. Este rendimiento anual es similar, sino superior al que se obtiene en un sin número de cacaotales manejados en monocultivo, por agricultores que no logran aplicar el paquete técnico recomendado. Se logró en parcelas donde los árboles de cacao están sembrados a una densidad de 1,000 árboles por hectárea, en asociación con cerca de cien árboles (70% frutales y 30% forestales). Este alcance se confirma en Centroamérica. La evaluación de cacaotales en un ambiente agroforestal complejo revela rendimientos que, a pesar de su variabilidad, pueden alcanzar 1,100 kg de cacao por hectárea, un resultado aun más satisfactorio porque obtenido sin aporte de fertilizantes.

Además, la duración de vida de las plantaciones de cacao agroforestales supera a menudo los cincuenta años, una duración de lejos superior a los veinte a treinta años de vida de los cacaotales manejados como monocultivo pero sin adopción del paquete técnico intensivo.

Como explicar estos resultados? La asociación y el manejo, en el espacio y en el tiempo, de árboles de cacao con varias especies de frutales y forestales (eliminación de individuos en exceso o reemplazo en caso de mortalidad) estabiliza los procesos de reciclaje de la biomasa (descomposición de la hojarasca) y el ciclo de nutrientes. Estos procesos permiten mantener, y hasta restaurar la fertilidad de los suelos por su actividad biológica, así como reducir la erosión. En Camerún, sin aporte de fertilizantes químicos, la tasa de materia orgánica en plantaciones de cacao instaladas en el bosque se mantiene a lo largo del tiempo, y aumenta en los cacaotales agroforestales creados en zonas de sabana (hasta un 3,1% en parcelas de más de 40 años).

La asociación de diferentes especies frutales y forestales con las plantas de cacao ofrece también una alternativa al control químico de plagas y enfermedades basada en la regulación ecológica. La incidencia de algunos bio-agresores y el recurso consecutivo a los productos fitosanitarios se ven reducidos gracias a la gestión en el transcurso del tiempo de las diferentes especies leñosas. La sombra vinculada con la presencia de árboles en las plantaciones de cacao permite por ejemplo limitar las infestaciones de mirides, insectos picadores-chupadores, principales plagas del cacao en África. Tal incidencia se ve también reducida por algunas estructuras espaciales: en Camerún, el ordenamiento aleatorio de árboles forestales demuestra ser eficaz para regular las poblaciones

> Limitar el recurso a los insumos químicos.

de mirides. En Costa Rica, la misma organización espacial permite controlar mejor la Monilia, enfermedad causada por un hongo (*Moniliophthora roreri*) con incidencia fuerte en Centroamérica.

Otra ventaja en un contexto de cambio climático, las prácticas agroforestales hacen posible cultivar cacao en zonas que siempre habían sido consideradas inapropiadas o marginales. En Camerún, se han instalado plantaciones de cacao en sabanas desde los años 1930, en la zona de transición entre bosque y sabana del Mbam e Inoubou, un ambiente sin embargo poco favorable para la cacaocultura. Al mantener la humedad del suelo y al limitar la evapotranspiración de los árboles de cacao, la Agroforestería permite reducir las limitaciones vinculadas con la larga estación seca que prevale en esta zona y que provocaría una alta mortalidad de las plantas de cacao en monocultivo. Asociar árboles a las plantas de cacao permite también mejorar la fertilidad de los suelos y compensar su pobre calidad, así como controlar a *Imperata cylindrica*, maleza que compite con la planta de cacao.

Sistemas flexibles y resilientes

> Responder a las necesidades de las familias rurales.

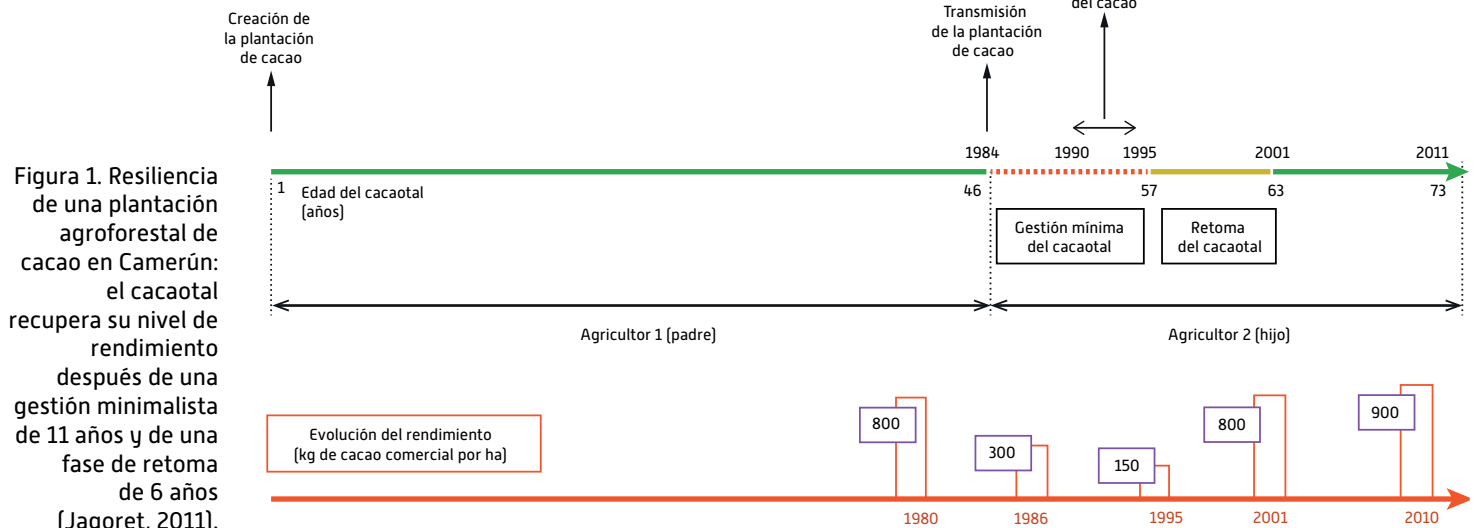
En adición a esas ventajas, favorables a una intensificación ecológica de la producción de cacao, los sistemas agroforestales aportan flexibilidad y resiliencia, ambas siendo importantes para los pequeños agricultores afectados por la volatilidad a veces fuerte de los precios internacionales y por el cambio climático. En efecto, al asociar varias especies leñosas a las plantas de cacao, los agricultores pueden reducir la cantidad de intervenciones técnicas (tratamientos fitosanitarios, podas) durante algunos años, por ejemplo cuando los precios internacionales bajan o en caso

de herencia problemática, sin comprometer la sobrevivencia de sus cacaotales. Lo demuestra el manejo a largo plazo de las antiguas plantaciones de cacao agroforestales de la región Central de Camerún, creadas en los años 1920-1930. En estos cacaotales se sucedieron periodos de gestión reducida al mínimo de las plantas de cacao, seguidos por periodos de retoma durante los cuales los agricultores intervinieron en las plantas de cacao para rehabilitarlas (recepta de plantas senescentes, reemplazo de plantas muertas). Con tal manejo técnico flexible, los cacaotales agroforestales se rehabilitan más fácilmente que las parcelas en monocultivo, y el nivel de rendimiento antes de la fase de gestión minimalista se recupera más rápidamente (Figura 1).

Además, al ofrecer la posibilidad de disminuir el uso de insumos químicos, los sistemas agroforestales permiten a los agricultores reducir no solamente los costos de explotación, sino también su dependencia a los productos fitosanitarios, lo que es de mucha importancia cuando sus ingresos disminuyen después de una caída de los precios del cacao.

Cumpliendo múltiples funciones, los sistemas agroforestales aportan mejores respuestas a las necesidades de las familias rurales. Además de la producción de cacao, proveen una diversidad de productos que pueden ser auto-consumidos o vendidos (frutos, productos medicinales, madera, etc.), algunos siendo producción relevo en periodo de escasez o de caída de los precios del cacao.

Finalmente, los sistemas agroforestales ofrecen servicios ecosistémicos tales como el mantenimiento de la calidad del suelo o la creación de un micro-clima favorable para las plantas de cacao. En un contexto de tala acelerada del bosque, permiten la circulación de numerosas especies salvajes viviendo en bosques remanentes que quedan en



Unas palabras sobre...

Patrick JAGORET es agrónomo del CIRAD (UMR System, <http://umr-system.cirad.fr/>). Director adjunto de la UMR, lidera investigaciones sobre el funcionamiento y la dinámica de los sistemas agroforestales basados en el cultivo de cacao. Está basado en Montpellier, después de doce años en Camerún

patrick.jagoret@cirad.fr

Olivier DEHEUVELS es agro-ecólogo del CIRAD (UMR System, <http://umr-system.cirad.fr/>). Realiza investigaciones sobre los servicios ecosistémicos en los sistemas agroforestales basados en el cultivo de cacao. Está basado en Costa Rica desde hace siete años, y se juntará al ICRAF (Centro Mundial de la Agroforestería) en Lima (Perú), en Julio de 2014.

olivier.deheuvels@cirad.fr

Philippe BASTIDE es agro-fisiólogo del CIRAD (UR Systemas de perenes, <http://ur-systemes-de-perennes.cirad.fr/>). Está basado en Montpellier, donde es correspondiente del sector cacao en CIRAD.

Trabaja en la evaluación y la gestión de los diferenciales de rendimiento en las plantaciones de cacao de Indonesia, Brasil, Venezuela y São Tomé-et-Príncipe.

philippe.bastide@cirad.fr

zonas de grandes cultivos intensivos. Algunos de estos servicios, tales como la provisión de hábitat para la fauna, la conservación de la biodiversidad animal y vegetal, o el almacenamiento de carbono, podrían ser remunerados por mecanismos que valoren los beneficios ecológicos de las plantaciones agroforestales de cacao, como en el caso de Costa Rica e Indonesia.

Entender los sistemas agroforestales

No obstante, concebir nuevos sistemas supone profundizar el conocimiento de los procesos en curso en los sistemas agroforestales basados en el cultivo de cacao. ¿Cómo funciona un árbol de cacao en un sistema agroforestal? ¿Cuáles relaciones se establecen entre la planta de cacao y las especies asociadas? Serán relaciones de competencia? ¿La cohabitación se realiza con beneficio mutuo? ¿Cuál es la dinámica de los flujos de nutrientes en las plantaciones agroforestales de

cacao? ¿Cómo se aprovecha de esto el árbol de cacao? ¿Cuales compromisos escogen los agricultores entre la producción de cacao y los demás servicios ecosistémicos? ¿Existe competencia entre servicios ecosistémicos? ¿Se pueden identificar compromisos óptimos entre varios servicios ecosistémicos? Las respuestas a esas preguntas permitirán identificar las oportunidades para establecer nuevos referenciales técnico-económicos que permitirán a los agricultores mejor integrar los problemas agroambientales claves en sus estrategias. Permitirán también mejorar los sistemas agroforestales actuales sin cuestionar su equilibrio.

Inspirarse de los sistemas agroforestales para hacer evolucionar el modelo de cacaocultura intensivo, el único propuesto hoy en día a los agricultores, hacia modelos que concilian producción de cacao y provisión de servicios ecosistémicos, resulta todavía más necesario ahora cuando los eslabones esenciales del sector cacao tienen objetivos convergentes: producir más cacao de manera sostenible minimizando los impactos ambientales. <

Este número de *Perspective* proviene principalmente de trabajos de investigación y peritaje realizados en sistemas agroforestales basados en el cultivo de cacao, por el CIRAD y sus principales socios: El Instituto de investigación agrícola para el desarrollo (IRAD) en Camerún y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Costa Rica. Estas investigaciones fueron realizadas de 2003 a 2012 en el marco de dos dispositivos de investigación y enseñanza en alianza: por un lado, el dispositivo *Agroforesterie Cameroun*, donde dos proyectos financiados por el ministerio francés de Relaciones Exteriores, fueron conducidos - Sistemas de cacaocultura competitivos y sostenibles en África; Fortalecimiento de las alianzas en investigación agronómica en Camerún (REPARAC); por otro lado, el dispositivo *Sistemas Agroforestales basados en Cultivos Perenes*, donde se lideró el proyecto Cacao Centroamérica (PCC) en Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras y Panamá, financiado por el ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega.

Estos trabajos generaron numerosas publicaciones, de las cuales se puede citar:

Bastide P., Paulin D., Lachenaud P., 2008. Influence de la mortalité des cacaoyers sur la stabilité de la production dans une plantation industrielle. *Tropicicultura*, 26 (1), 33-38. <http://www.tropicicultura.org/text/v26n1/33.pdf>

Deheuvels O., 2011. Compromis entre productivité et biodiversité dans un gradient d'intensité de gestion de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de Talamanca, Costa-Rica. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 185 p. http://www.supagro.fr/theses/extranet/11-0026_DEHEUVELS.pdf

Jagoret P., 2011. Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme : application aux systèmes de culture à base de cacaoyers au Centre Cameroun. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 236 p. http://www.supagro.fr/theses/intranet/11-0012_JAGORET.pdf

Ngo Bieng M.A., Gidoïn C., Avelino J., Cilas C., Deheuvels O., Wery J., 2013. Diversity and spatial clustering of shade trees affect cacao yield and pathogen pressure in Costa Rican agroforests. *Basic and Applied Ecology*, 14 (4), 329-336. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179113000558>

Rafflegeau S., Losch B., Daviron B., Bastide P., Charmetant P., Lescot T., Prades A., Sainte-Beuve J., 2014. Contribuer à la production et aux marchés internationaux. In : Sourisseau J.-M. (éd.). *Agricultures familiales et mondes à venir. Quæ - AFD, Collection Cirad - AFD Agricultures et défis du monde*, 360 p.

PARA MÁS INFORMACIÓN

Gidoïn C., 2013. Relations entre structure du peuplement végétal et bioagresseurs dans les agroforêts à cacaoyers. Application à trois bioagresseurs du cacaoyer : la moniliose au Costa Rica, la pourriture brune et les mirides au Cameroun. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 186 p.

Ruf F., 1995. Booms et crises du cacao. *Les vertiges de l'or brun*. Ministère de la Coopération, Cirad-Sar, Karthala, 459 p.



42, rue Scheffer
75116 Paris . Francia

perspective

Director: Patrick Caron, Director General encargado de Investigación y Estrategia

Coordinación: Corinne Cohen, Servicio de Información Científica y Técnica

Traducción: Sabine Mercier

Diseño y Diagramación:

Patricia Doucet,
Servicio de Comunicación

Difusión: Christiane Jacquet,
Servicio de Comunicación

Correo-e: perspective@cirad.fr

www.cirad.fr/publications-ressources/edition/perspective-policy-brief