

Reflexiones y lecciones del trabajo en **zonas PDET del Catatumbo**

“Mejora de la
sostenibilidad ambiental
mediante implementación
de tecnologías en el marco
de la estrategia nacional
para el cultivo de cacao”

AUTORES

Genaro Andrés **Agudelo-Castañeda**

Ariel René **Carreño-Olejua**

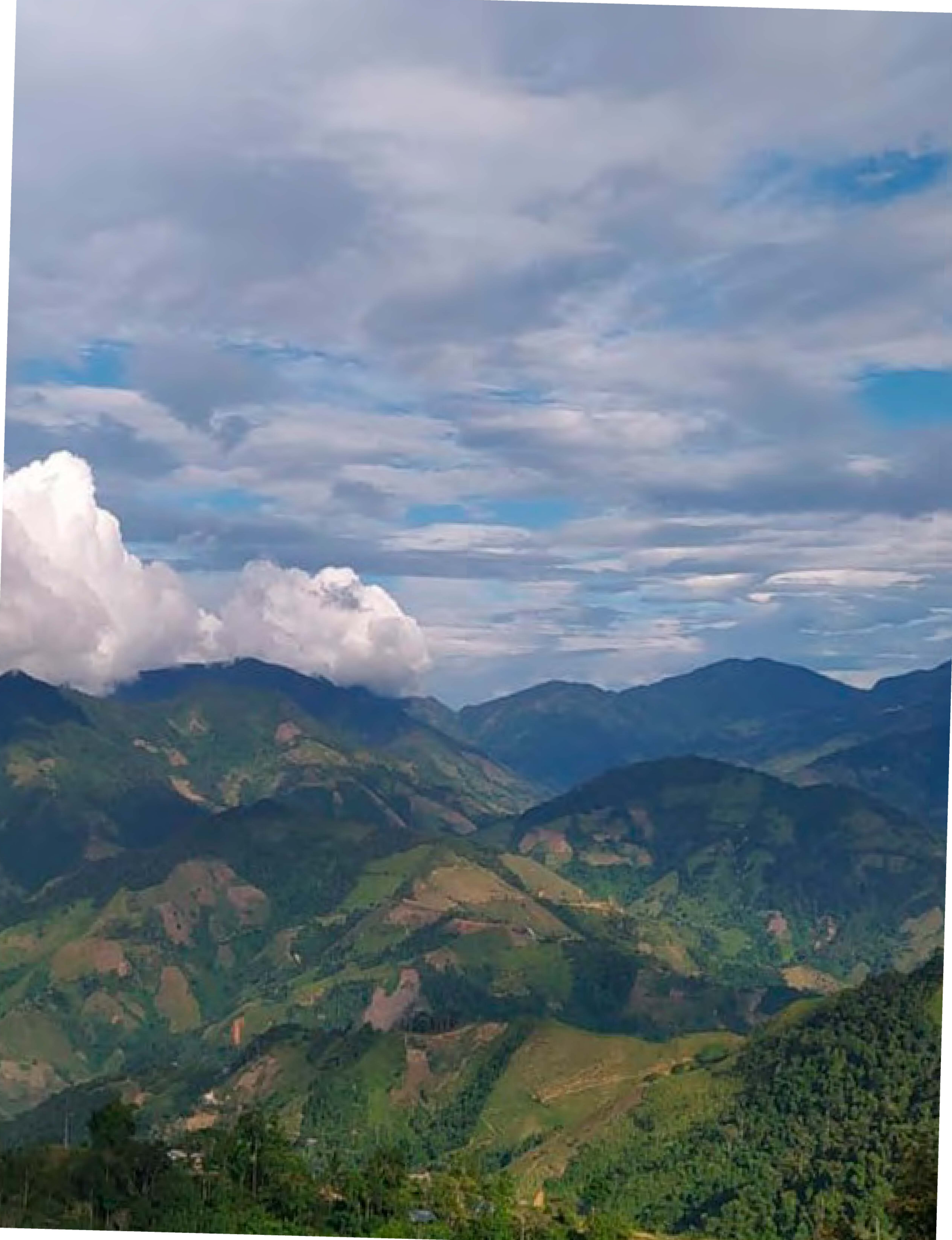
Jairo **Rojas Molina**

Martha Marina **Bolaños-Benavides**


Andrea Constanza **Montenegro**











Reflexiones y lecciones del trabajo en **zonas PDET del Catatumbo**

“Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”

AUTORES

Genaro Andrés **Agudelo-Castañeda**

Ariel René **Carreño-Olejua**

Jairo **Rojas Molina**

Martha Marina **Bolaños-Benavides**

Andrea Constanza **Montenegro**

**FUNDO
AMBIENTAL**

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria


Agricultura

Reflexiones y lecciones del trabajo en zonas PDTE del Catatumbo. “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao” / Genaro Andrés Agudelo Castañeda [y otros cuatro] – Mosquera, (Colombia) AGROSAVIA, 2025.

84 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)

Incluye gráficos y tablas.

ISBN e-Book: 978-958-740-840-9

1. *Theobroma cacao* 2. Cultivo 3. Sostenibilidad 4. Aspectos socioeconómicos 5. Seguridad alimentaria 6. Producción. I. Agudelo Castañeda, Genaro Andrés II. Carreño-Olejua, Ariel René III. Rojas Molina, Jairo IV. Bolaños Benavides, Martha Marina V. Montenegro, Andrea Constanza.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera.
Código postal 250047, Colombia.

Centro de Investigación La Suiza. Kilómetro 32 Vía al Mar, vereda Galápagos,
Rionegro-Santander. Código postal: 687511, Colombia.

Esta publicación es resultado del convenio “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo del cacao”, Convenio 2035, entre el Fondo Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA.

Colección: Alianzas AGROSAVIA
Tipología: Obras de Análisis y Reflexión

Fecha de recepción: 29/11/2024
Fecha de evaluación: 07/03/2025
Fecha de aceptación: 08/07/2025

Publicado: septiembre de 2025

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Dirección editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Edición: Nathalie De la Cuadra N.
Corrección de estilo: Yesid Castiblanco Barreto
Diseño y diagramación: Janduy Barreto Páez

Citación sugerida:

Agudelo-Castañeda, G. A., Carreño-Olejua, A. R., Rojas Molina, J., Bolaños-Benavides, M. M., & Montenegro, A. C. (2025). *Reflexiones y lecciones del trabajo en zonas PDTE del Catatumbo. “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7408409>

Cláusula de responsabilidad:

AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 01800 012 1515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

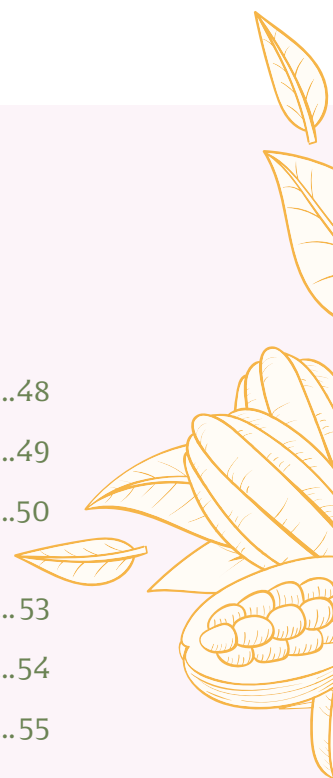
Agradecimientos	9
Autores	11
Prólogo	15
Presentación	17
Introducción	19
1 Sembrar en tierra herida: el Catatumbo y la esperanza cacaotera	23
Cultivo de cacao: un fruto con raíces profundas	23
El Catatumbo: una tierra fértil atravesada por la guerra	24
Dos ministerios, un mismo territorio	24
Agricultura en territorios vulnerables: mucho más que sembrar	25
Entre reservas campesinas, Tecam y reforma agraria: tejiendo territorio	26
Retos urgentes y tareas pendientes	27
Sembrar cacao, sembrar paz	28
2 El Proyecto Cacao Portugal: caminar y cultivar en comunidad	29
Antecedentes del proyecto	29
Objetivos específicos	30
Participantes y aliados	31

	Caminar el Catatumbo: una estrategia para sembrar en medio de los desafíos.....	32
3	Camino para cultivar la transformación: implementación de objetivos para sembrar conocimiento y cosechar confianza.....	35
	Objetivo 1. Implementación de un plan de tecnologías disponibles en el país, cuando escuchar a los productores fue el primer paso	36
	Objetivo 2. Rehabilitar la esperanza	40
	Objetivo 3. El cacao no termina al cosecharlo: reimaginar la poscosecha para transformar territorios.....	46
	Objetivo 4. El cacao como puente entre la conservación y el sustento.....	51
4	Camino recorridos, caminos por andar	67
	Reflexiones desde el territorio: implementar con el alma en la tierra	69
	¿Qué viene ahora? Pasos para consolidar un Catatumbo cacaotero	70
	Una mirada al horizonte.....	71
	Glosario.....	72
	Referencias.....	74

Lista de figuras

Figura 1	Mapa de los territorios que están cobijados por los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)	21
Figura 2	Proyectos de AGROSAVIA ejecutados en territorios vulnerables de Colombia	26
Figura 3	Mapa de municipios donde se desarrolló el proyecto “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”	31
Figura 4	Matriz de riegos del proyecto	34
Figura 5	Talleres realizados con los agricultores	36
Figura 6	Perfil grupal de cacaocultores	37
Figura 7	Identificación de limitantes de la producción de cacao en la región del Catatumbo	38
Figura 8	Opciones tecnológicas cultivo experimental de cacao	39
Figura 9	Factores que afectan la producción de cacao	41
Figura 10	Actividades realizadas en campo	42
Figura 11	Entregas de material vegetal, insumos y herramientas por parte del proyecto a productores de cacao	44
Figura 12	Actividades realizadas en campo con productores vinculados al proyecto	45
Figura 13	Sistema de microfermentación dirigida (controlada) acoplado al sistema SCADA	47
Figura 14	Perfil sensorial de muestra de chocolate obtenido por microfermentación dirigida	48

Figura 15	Captura de pantalla de la noticia sobre la representación de las muestras colombianas de cacao en el Cocoa of Excellence 2023	48
Figura 16	Planta Multipropósito para el Procesamiento de Cacao	49
Figura 17	Módulo de secado solar	50
Figura 18	Entrega de material vegetal discriminado por asociación y por municipio	53
Figura 19	Entrega de material vegetal de cacao a productores	54
Figura 20	Mapa de parcelas agroforestales establecidas	55
Figura 21	Montaje de viveros para propagación de plántulas de cacao y especies forestales	55
Figura 22	Establecimiento de hectáreas de SAF	56
Figura 23	Planes de fertilización	56
Figura 24	Seguimiento de labores de establecimiento, manejo y visitas de revisión	56
Figura 25	Hectáreas de SAF establecidas	57
Figura 26	Colecta de escarabajos, mariposas y abejas en campo	60
Figura 27	Ejemplares de colecciones	61
Figura 28	Análisis de composición y estructura de fincas cacaoteras en los municipios de Convención y Teorama	62
Figura 29	Talleres de valoración de servicios ecosistémicos	63
Figura 30	Talleres de valoración de servicios ecosistémicos, Tibú	63
Figura 31	Talleres de valoración de servicios ecosistémicos, Sardinata	63
Figura 32	Cifras del Proyecto Cacao Portugal	65





Agradecimientos

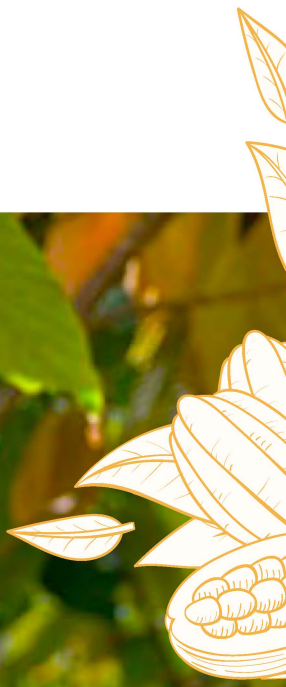
Los autores agradecen a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y al Fondo Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal, financiador del proyecto “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao” (Convenio 2035).

A Fedecacao, cuyos técnicos acompañaron y apoyaron el objetivo de renovación/rehabilitación de cultivos improductivos de cacao y realizaron la recolección de las muestras de suelos y grano de cacao seco en los municipios del Catatumbo. A la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), seccional Bucaramanga, que, en codesarrollo con la Corporación, llevó a cabo la construcción de la Planta Multipropósito para el Procesamiento de Cacao (PMPCacao). A la Universidad de Santander (UNDESUR), especialmente a la Dra. Carolina Santos y su equipo de trabajo integrado por los biólogos Daiana Castro Marín y Arnol Cardozo Rueda, que apoyaron la colecta en campo de las especies (mariposas, escarabajos y abejas) y realizaron interesantes publicaciones que son de utilidad para los productores agropecuarios, asistentes técnicos, extensionistas y comunidad académica.

Extendemos nuestro agradecimiento a las diferentes asociaciones de productores de cacao del Catatumbo: Asocarica, Asoporte, Renacer, Asoprogres, Aprasef, Asoprococoa y Asoprocamerluc por su apoyo y disposición para la realización de las diferentes actividades durante la ejecución del proyecto.

Igualmente, a los colegas de AGROSAVIA que participaron en la ejecución del proyecto: Laura Escobar, profesional de apoyo en la investigación; Wilson Mantilla, operario; Felipe Montealegre, investigador máster, y Elizabeth Rochel y Jorge Castillo, profesionales de transferencia.







Autores

Genaro Andrés Agudelo-Castañeda

Correo: gagudelo@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0469-1406>

Ingeniero agrónomo y magíster en Fisiología Vegetal con énfasis en Ecofisiología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Cuenta con experiencia en la evaluación y selección de genotipos de cacao adaptados a diferentes condiciones agroecológicas, estrés abiótico en plantas, modelos agroforestales de cacao con maderas finas tropicales, manejo agronómico del cultivo de cacao en sistemas agroforestales, rehabilitación de cultivos improductivos, manejo de viveros y producción de material vegetal para el establecimiento de nuevos cultivos. Es autor de cuatro variedades de cacao de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y ha publicado artículos científicos en revistas indexadas, videos, podcasts, manuales y libros con resultados de investigación relacionados con el cultivo de cacao. Actualmente, se desempeña como investigador máster asociado, vinculado a la Red de Cacao en el Centro de Investigación La Suiza de AGROSAVIA en Rionegro (Santander).

Ariel René Carreño-Olejua

Correo: acarreno@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8818-565X>

Doctor en Ciencias de la Agricultura de la Universidad de Kassel (Alemania), MSc en Mecatrónica de la Universidad de Ciencias Aplicadas de Konstanz (Alemania), ingeniero mecánico de la Universidad Industrial de Santander y posgraduado en Mecatrónica de la Universidad de St. Gallen (Suiza). Ha sido profesor e investigador en campos de la ingeniería como automatización y control de máquinas y procesos. Su experiencia y líneas de trabajo se enfocan en la investigación aplicada a procesos agroindustriales, el diseño de máquinas y los procesos para la manipulación y transformación y conservación de productos agrícolas, automatización de máquinas y procesos industriales y agroindustriales, uso de energía renovable fotovoltaica y térmica como soporte



energético de los sistemas. Su interés se centra en el aporte que, desde las áreas del conocimiento en la que ha desarrollado su experticia, pueda contribuir al desarrollo de procesos y equipamiento agrícola para pequeña escala y de economía familiar y comunitaria, que permita el aseguramiento de calidad y trazabilidad de procesos agroindustriales en pro de su competitividad y productividad, así como el mejoramiento de condiciones de vida de pequeños productores. En la actualidad, es investigador Ph. D. asociado de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Jairo Rojas Molina

Correo: jrojas@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3929-9487>

Ingeniero agrónomo de la Universidad del Tolima, magíster en Agroforestería Tropical del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) (Costa Rica) y candidato a doctor en Ciencias Agrarias —Fisiología de la Producción Vegetal— de la Universidad Nacional de Colombia. Desde 2007 ejerce como investigador máster sénior en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), con especialización en investigación de cacao en Ceplac, Bahía (Brasil). Su carrera se caracteriza por liderar el diseño de sistemas agroforestales eficientes, optimizar la fertilidad del suelo y evaluar servicios ecosistémicos como secuestro de carbono y biodiversidad. Ha sido docente en posgrados sobre sistemas agroforestales en la Universidad de la Amazonia, la Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas (UDCA) y la Universidad de los Llanos. Ha desarrollado modelos productivos de cacao para Huila, Santander y Boyacá, y cuenta con publicaciones en revistas de alto impacto como *Crop Protection*, *Plant Disease* y *Environmental and Experimental Botany*, entre otras, además de revistas nacionales como *Agronomía Colombiana*, *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, *Acta Agronómica* y *Revista de Ciencias Agrícolas*. Actualmente forma parte de la Red de Innovación de Cacao, Centro de Investigación La Suiza en Rionegro (Santander).



Martha Marina Bolaños-Benavides

Correo: mmbolanos@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4593-5523>

Doctora en Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira; magíster (MSc) en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, y bióloga de la Universidad del Cauca. Investigadora Ph. D. sénior y jefe del Departamento de Producción Intensiva Sostenible de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Preside la Comisión 4.4 Educación sobre el suelo y sensibilización del público, de la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo (IUSS, 2023-25), y es la actual presidenta de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Trabaja en procesos del componente biorgánico del suelo, interacciones rizosféricas, propiedades físicas, químicas y su relación con la fertilidad; además, evalúa prácticas sobre manejo sostenible, como captura de carbono, disminución de emisiones de gases GEI, adaptación a variabilidad y cambio climático para mejorar la salud del suelo y los servicios ecosistémicos. Ha generado tecnologías sobre el manejo eficiente de fertilización integrada en diversos cultivos y regiones, y de esta manera ha contribuido al manejo sostenible. Su trayectoria refleja compromiso con la investigación y educación en ciencias del suelo, la agricultura climáticamente inteligente, la agroecología, la bioeconomía, la resiliencia, la seguridad alimentaria y el medio ambiente, con lo cual aporta conocimientos al ámbito académico y científico en Colombia y en el mundo.



Andrea Constanza Montenegro

Correo: amontenegro@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2634-2151>

Doctora en Ciencias Químicas de la Universidad de Buenos Aires, con énfasis en Química Inorgánica, Analítica y Física. Realizó una estancia posdoctoral en el Instituto de Investigaciones en Biociencias Agrícolas y Ambientales (INBA-UBA), donde trabajó en dinámica y movilidad de metales y metaloides (As, Pb, Cr, Cu) en suelos y matrices vegetales. También ha participado en entrenamientos en la Universidad de Florida (Estados Unidos), en contaminantes y nanotecnología. Desde 2015 es investigadora Ph. D. de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en el Centro de Investigación Tibaitatá, donde lidera proyectos que incluyen estudios en inocuidad y calidad agroalimentaria, con enfoque en la detección de contaminantes químicos (Cd, As, Pb, Hg, Cr), residuos de plaguicidas y caracterización nutricional de suelos, aguas y alimentos agrícolas y pecuarios. Cuenta con trayectoria en el uso de técnicas instrumentales avanzadas (ICP-OES, ICP-MS, AAS, HPLC-DAD/MS, GC-FID/MS, espectroscopía UV-Vis, FTIR, NIR, Raman, RMN, SEM, TEM y DRX), herramientas que aplica a la investigación en química agrícola, ambiental y de alimentos. Colabora con redes científicas nacionales e internacionales en temas estratégicos como la seguridad alimentaria e inocuidad y la sostenibilidad agroambiental. Su enfoque interdisciplinario integra la investigación básica con aplicaciones prácticas, que le permiten trabajar con pares nacionales e internacionales en estudios de nutrientes, contaminantes y residuos en productos agroalimentarios.



Prólogo

El cacao como raíz de memoria, territorio y paz

En territorios como el Catatumbo, donde la historia reciente está escrita con cicatrices de conflicto, abandono estatal y economías ilícitas, sembrar cacao se ha convertido en una forma de sembrar también memoria, dignidad y futuro. Este libro es testimonio de cómo, a través del trabajo colectivo, el conocimiento apropiado y la escucha atenta, la agricultura —y en especial el cacao— ha comenzado a sanar la tierra y el alma de quienes la habitan.

En los municipios PDET, donde la violencia dejó huellas profundas, cada árbol de cacao representa mucho más que una alternativa productiva: es un símbolo de resistencia cotidiana, una manera de reconectarse con el territorio, no desde el miedo o la imposición, sino desde el cuidado y la pertenencia. Escuchar a los productores, como se hizo desde el primer objetivo, permitió entender que detrás de cada planta hay una historia, un dolor, pero también un sueño.

Desde la implementación de tecnologías adaptadas a las condiciones locales, pasando por la rehabilitación de parcelas y saberes, hasta la revalorización de la cosecha como espacio de transformación, el cacao ha tejido lazos entre ciencia y comunidad. Los sistemas agroforestales no solo aumentan la biodiversidad y restauran el suelo: también restauran la confianza, promueven la cooperación y devuelven la posibilidad de habitar el campo sin miedo.

Este proceso, apoyado por alianzas como el Proyecto Cacao Portugal y acompañado por entidades como AGROSAVIA, ha demostrado que el conocimiento técnico, cuando se siembra con respeto y compromiso territorial, puede florecer en soluciones integrales.

El cacao en el Catatumbo es hoy un puente entre generaciones, entre lo ambiental y lo económico, entre lo rural y lo institucional; pero, sobre todo, es un puente hacia la paz: una paz cultivada desde las fincas, tejida en las asociaciones, celebrada en las voces que sueñan con transformar su cacao en chocolate y su historia en ejemplo.

Caminando este territorio, aprendimos que sembrar esperanza no es una metáfora, es una acción concreta. Y el cacao, en todas sus etapas —desde la semilla hasta el grano fermentado— es testimonio de que es posible construir un futuro más justo, fértil y enraizado en la memoria viva de quienes nunca dejaron de creer en la tierra.







Presentación

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) pone a disposición del lector este libro titulado *Reflexiones y lecciones del trabajo en zonas PDET del Catatumbo*. “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao” en Norte de Santander, que muestra cómo se llevó a cabo la implementación de las actividades para cumplir los objetivos propuestos por este proyecto de cacao financiado por el Fondo Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal, en la zona productora del Catatumbo (Norte de Santander).

Esta publicación está dirigida a investigadores, asistentes técnicos, asociaciones, productores y demás actores que estén interesados en implementar proyectos no solo para el sistema productivo de cacao, sino también para otros sistemas productivos que estén implementados o se quieran desarrollar en municipios PDET.

Este libro de experiencias muestra las actividades ejecutadas en los diferentes objetivos y presenta las estrategias adicionales que se tuvieron que desarrollar para llevar a cabo todas las acciones realizadas en campo.





Introducción

En el corazón del desarrollo económico de Colombia late la agricultura. Más que un sector productivo, ha sido por décadas la base del sustento para miles de familias rurales, un pilar de su bienestar y de la seguridad alimentaria del país. A pesar del enorme potencial agrícola del territorio colombiano, donde los diversos pisos térmicos permiten una variedad de cultivos envidiable (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015), la paradoja persiste: gran parte de las tierras fértiles permanecen subutilizadas (Perfetti et al., 2013).

Esta riqueza agrícola contrasta con una historia marcada por la violencia. El conflicto armado en el país ha obstaculizado el pleno desarrollo del sector agrícola, a pesar de su creciente importancia en la agenda política y el desarrollo nacional (Jiménez et al., 2019).

El conflicto armado en Colombia que ha afectado al país durante décadas dejó una profunda huella en los campos colombianos. Se ha encontrado que la incidencia de la guerra generó una reducción del 3,1 % en el producto interno bruto (PIB) agrícola y la pérdida anual de más de 112.000 hectáreas, que corresponden al 2,3 % del área destinada a la agricultura, con una producción estimada de 0,7 millones de toneladas anualmente. Estos datos resaltan el impacto negativo que el conflicto armado tiene en la economía agrícola y nacional del país, lo cual deja una herida abierta en el tejido rural colombiano (Pinilla de Brigard, 2013).



Aun así, la esperanza brota como una semilla fértil. En 2016, se dio un pacto histórico con la firma de un acuerdo de paz entre el Gobierno colombiano y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) (Rodríguez-Raga, 2017). Este acuerdo marcó un hito histórico en los esfuerzos de Colombia para poner fin a décadas de conflicto armado, lo que generó también el inicio de una etapa de nuevos retos y oportunidades. En contextos como este, la agricultura se convierte en mucho más que una fuente de alimento: se vuelve un instrumento clave para la reconciliación, la reconstrucción del tejido social y la creación de oportunidades sostenibles (Adam-Bradford et al., 2020).

En entornos posteriores a conflictos, las políticas agrícolas dan prioridad a las mejoras en la productividad y la competitividad, con la expectativa de tener un impacto positivo en los ingresos de las explotaciones rurales y la seguridad alimentaria (Warinda et al., 2020). Además, la actividad agrícola en municipios vulnerables de Colombia no solo es esencial para la seguridad alimentaria, sino también para el desarrollo económico y social, y la sostenibilidad ambiental, y desempeña un papel crucial en la mejora de las condiciones de vida de las comunidades.

Los años posteriores al acuerdo de paz han traído consigo nuevas políticas, proyectos y programas que buscan transformar el campo colombiano. En el marco de la política agraria y el desarrollo rural sostenible, las zonas de reserva campesina (ZRC), las zonas de reforma agraria, los territorios étnicos y campesinos, los territorios campesinos agroalimentarios (Tecam) y los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) están interrelacionados.

En este proceso, los PDET han sido una de las apuestas del Estado. Concebidos para intervenir los territorios más golpeados por la guerra, los PDET abarcan 170 municipios, 16 subregiones y 11.000 veredas (figura 1), donde la violencia, la pobreza, la falta de oportunidades y el olvido se convirtieron en parte del paisaje (Decreto Ley 893 de 2017).



Incentivar su cultivo en lugar de los cultivos ilícitos se ha convertido en una herramienta poderosa para brindar nuevas oportunidades a los agricultores y contribuir a la estabilidad de las regiones.

El cacao colombiano es reconocido por su alta calidad y perfiles de sabor únicos (International Cocoa Organization [ICCO], 2020), y tiene una larga y rica historia que se remonta a la época precolombina. Sigue viva en departamentos como Santander (41%), Antioquia (9%), Arauca y Huila (8%), Tolima (7%) y Nariño (5%) (MADR; 2021; Zarrillo et al., 2018). De esta manera, es un producto agrícola importante con valor económico, cultural y ambiental no solo para Colombia, sino para la industria mundial del cacao.

Norte de Santander, en particular, ha sido un territorio donde el cacao ha echado raíces profundas. Desde los siglos XVII y XVIII, con la participación tanto de los indígenas motilones, como de los terratenientes, el cacao ha moldeado la historia económica y social de los valles de los ríos Zulia, Pamplonita y Táchira, donde el cacao se convirtió en un importante motor económico que dio forma al desarrollo de la región (Ramírez Villar, 2013). Hoy, en medio del proceso de posconflicto, vuelve a tomar protagonismo como motor de desarrollo rural y símbolo de resiliencia.

Este libro recoge las experiencias, los desafíos y aprendizajes del trabajo realizado por AGROSAVIA con productores del cultivo de cacao durante los últimos cuatro años en la región del Catatumbo. Muestra un recorrido en el que se entrelazan la ciencia y la tecnología con la memoria, la tierra y la esperanza, porque reconstruir el campo no es solo una tarea técnica o política: es, ante todo, una tarea humana.





Capítulo 1

Sembrar en tierra herida: el Catatumbo y la esperanza cacaotera

Cultivo de cacao: un fruto con raíces profundas

En muchas veredas de Colombia, el cacao no solo es un cultivo: es una historia que se recoge en los surcos de la tierra, en los aromas que emergen del grano tostado y en las manos callosas de quienes lo siembran con amor y resistencia. A lo largo del tiempo, este fruto se ha transformado en símbolo de identidad, de lucha campesina, de conexión con la tierra. Y aunque las cifras oficiales registran que en 2023 la producción nacional alcanzó las 59.831 toneladas (Federación Nacional de Cacaoteros [Fedecacao], 2022), lo que en verdad cuenta no son solo los números, sino los rostros detrás de cada kilo producido.

Colombia, reconocida por producir “cacao fino de aroma” (ICCO, 2020), es hoy protagonista en los mercados internacionales gracias a sus sabores únicos y a las historias de esfuerzo que trae cada grano. El cacao se cultiva en 29 de los 32 departamentos del país. Es, sin duda, un producto emblemático. Santander lidera la producción con el 41 %, seguido por Antioquia (19 %), Arauca y Huila (8 %), Tolima (7 %) y Nariño (5 %) (MADR, 2021); sin embargo, hay departamentos como Norte de Santander donde el cacao fue, y aún puede ser, el motor de desarrollo. En 2013, este territorio ocupó el tercer lugar en producción nacional (8.315 toneladas de las 79.686 producidas en Colombia aportaban el 10,44 % de cacao producido en el país). Hoy, el panorama ha cambiado.

El Catatumbo: una tierra fértil atravesada por la guerra

La región del Catatumbo, ubicada en el corazón del nororiente colombiano, es rica en aguas, suelos y biodiversidad (Collazos García & López Rodríguez, 2018). En cualquier otro lugar del mundo sería una joya agroambiental, pero aquí, en Colombia, el conflicto armado, el desplazamiento forzado y la baja adopción de tecnologías han frenado el desarrollo de su potencial agrícola. Las plantaciones se fueron deteriorando. El cacao dejó de ser rentable. Muchas familias abandonaron sus tierras. Informes como *Catatumbo. Memorias de vida y dignidad* (Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH], 2017) retratan cómo la guerra ha marcado esta región desde la época colonial hasta la actual. Incluso hoy, según la Defensoría del Pueblo (2025), la violencia en el Catatumbo tiende a intensificarse y a consolidar así una paradoja dolorosa: una tierra fértil atravesada por la guerra; sin embargo, en medio de esta realidad tan compleja persiste la esperanza. Todavía hay quienes creen que el cacao puede ser parte de la solución.

Dos ministerios, un mismo territorio

Hablar de cacao en Colombia es hablar de sostenibilidad. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) han reconocido la necesidad de trabajar juntos para que el campo colombiano no solo produzca más, sino que lo haga cuidando la tierra.

Mientras el MADR impulsa la productividad, apoya con investigación, alianzas y formación, el MADS vela porque ese impulso no vaya en contra de los ecosistemas. Porque hoy, en el mundo, ya no basta con producir: hay que hacerlo de manera responsable. De hecho, en la medida en que los estándares ambientales globales se endurecen, cumplirlos se convierte en una ventaja competitiva. Así, se espera que el cacao colombiano pueda conquistar mercados por su sabor y además por su compromiso con el planeta.

En esta travesía del cacao hacia un futuro más prometedor, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) desempeña un papel fundamental. AGROSAVIA



(<https://www.agrosavia.co/>) es una entidad pública descentralizada, indirecta, de carácter científico y técnico, de participación mixta, sin ánimo de lucro, regida por las normas del derecho privado, cuyo propósito es transformar de manera sostenible el sector agropecuario colombiano con el poder del conocimiento para mejorar la vida de productores y consumidores. AGROSAVIA ha adoptado en su agenda dinámica corporativa de I + D + i cinco enfoques estratégicos: bioeconomía, seguridad alimentaria y nutricional (SAN), inclusión social en el desarrollo tecnológico (ISDT), nuevos sistemas agroalimentarios (NSA) y agricultura climáticamente inteligente (ACI).

Esta entidad ha transformado el enfoque de la investigación agrícola en el país, apostando por un modelo de redes de innovación con enfoque territorial. Su trabajo no solo se queda en los laboratorios: baja hasta los territorios, conversa con los agricultores y adapta la tecnología a sus realidades.

AGROSAVIA tiene siete redes de innovación, y el cacao es una de esas (AGROSAVIA, 2024a). La Red de Innovación de Cacao es una de las más activas; se encuentran desde variedades mejoradas (TCS 01, 06, 13 y 19) hasta sistemas agroforestales que combinan cacao con maderas finas, pasando por herramientas para enfrentar enfermedades como la moniliasis o el manejo poscosecha (módulo del beneficio del cacao, fermentación controlada y secador solar) (AGROSAVIA, 2024a). El conocimiento fluye hacia las fincas. AGROSAVIA custodia el Banco Nacional de Germoplasma con 534 accesiones, lo cual asegura que la diversidad genética del cacao colombiano esté protegida para las generaciones futuras. Incluso, cuenta con un laboratorio acreditado internacionalmente por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) con la norma ISO/IEC 17025:2017 y con reconocimiento internacional (ONAC, 2023) para el análisis de cadmio en granos de cacao, un requisito clave para cumplir estándares de exportación, porque en la actualidad, la calidad del grano se mide tanto en su sabor como en su inocuidad. AGROSAVIA ha desarrollado diferentes proyectos de investigación, con financiación pública y privada, para lo cual gestiona recursos nacionales e internacionales.

La Corporación tiene 23 sedes en Colombia, y en la figura 2 se presenta un resumen de los proyectos de investigación desarrollados en los últimos diez años.

Agricultura en territorios vulnerables: mucho más que sembrar

En los municipios más golpeados por el conflicto armado, la agricultura es mucho más que una actividad económica: es el ancla que permite a las familias quedarse en el territorio, reconstruir su comunidad, soñar con un futuro mejor. Cultivar la tierra en estos lugares significa resistencia, reconstrucción y dignidad.

Los municipios PDET —aquellos priorizados por el Estado tras la firma del acuerdo de paz— son territorios que han vivido décadas de abandono, violencia y pobreza. Allí, la agricultura puede y debe ser el eje de la transformación, ya que es fuente de ingresos, empleo, soberanía alimentaria y arraigo cultural; también fortalece el tejido social y las economías locales,

promueve la organización comunitaria y permite a las familias enfrentar mejor las crisis económicas o ambientales. Estos programas buscan impulsar la transformación social, económica y ambiental en los territorios, incluidas acciones específicas para el sector agrícola (García Giraldo, 2020).

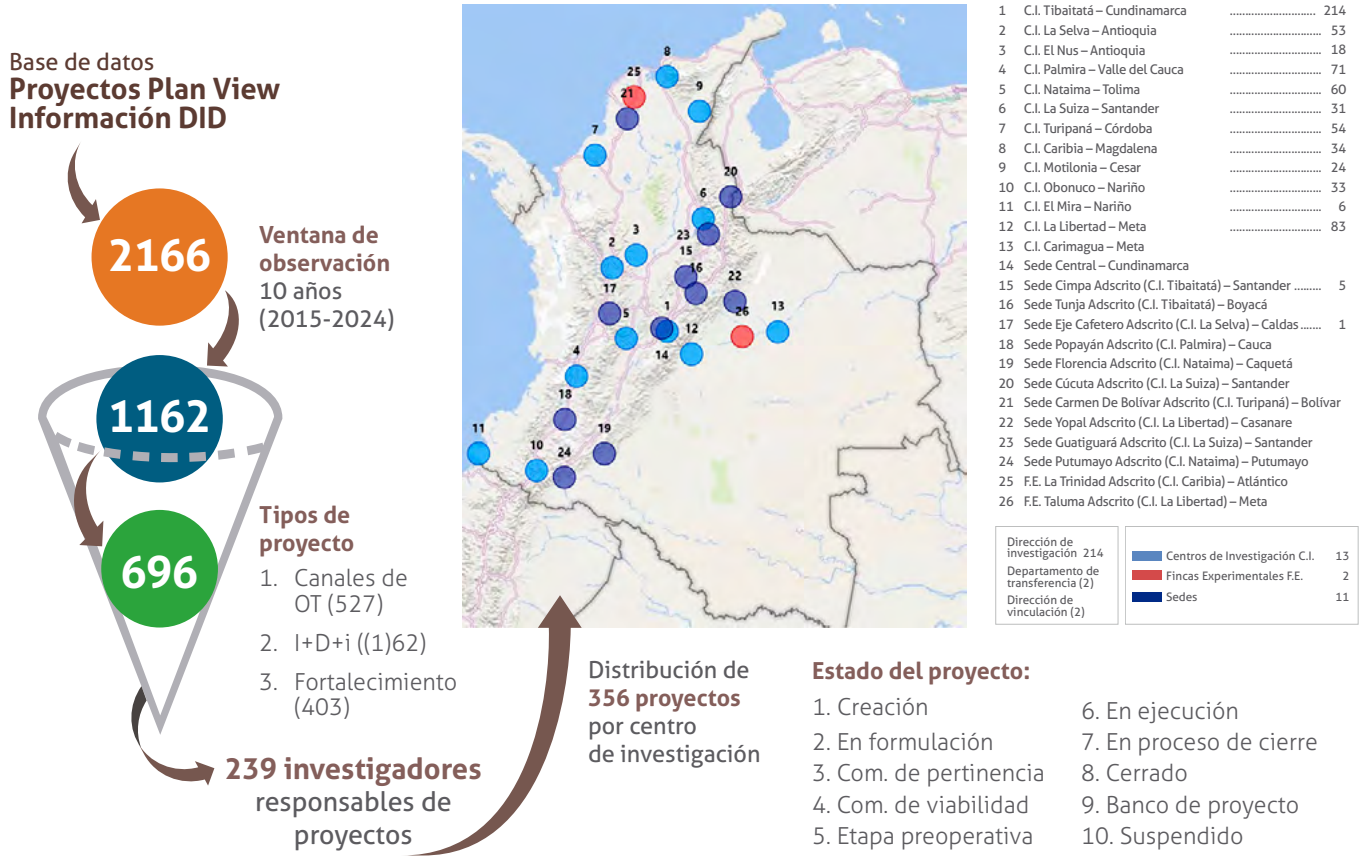


Figura 2. Proyectos de AGROSAVIA ejecutados en territorios vulnerables de Colombia.

Fuente: Elaboración propia, información tomada de la agenda dinámica de AGROSAVIA (2025)

Entre reservas campesinas, Tecam y reforma agraria: tejiendo territorio

Colombia ha ensayado múltiples figuras para avanzar hacia una reforma agraria integral. En el marco de la política agraria y el desarrollo rural sostenible, las ZRC, las zonas de reforma agraria, los territorios étnicos y campesinos, los Tecam y los PDET, aunque distintas, comparten un mismo objetivo: devolverle al campo colombiano su dignidad y garantizar que las comunidades rurales tengan acceso a la tierra y puedan decidir sobre su uso.

Las ZRC son áreas que están destinadas a la protección y el desarrollo de la agricultura familiar, que buscan garantizar el acceso a la tierra y fomentar prácticas sostenibles en las comunidades campesinas.

Las zonas de reforma agraria se refieren a las tierras que han sido redistribuidas para asegurar que el campesinado tenga acceso a la tierra. Estas zonas son parte de un esfuerzo histórico por corregir la desigualdad en el acceso a recursos y promover la justicia social.

Los Tecam son territorios reconocidos por su diversidad cultural y étnica, donde las comunidades campesinas, indígenas y afrodescendientes gestionan sus recursos. En muchos casos, incluyen áreas de reserva campesina y zonas de reforma agraria, y se enfocan en el respeto a las tradiciones y los derechos de estas comunidades.

Finalmente, los PDET son una estrategia del Gobierno colombiano para promover el desarrollo rural en regiones afectadas por el conflicto armado. Se implementan en ZRC, zonas de reforma agraria y Tecam para mejorar las condiciones de vida, fortalecer la infraestructura y los servicios en estas áreas, así como optimizar las condiciones de vida de las comunidades rurales a través del fortalecimiento del sector agrícola en los municipios incluidos en los PDET, lo cual contribuye a la construcción de paz y al bienestar de la población rural en Colombia (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2015).

Todas estas iniciativas buscan mejorar el acceso a la tierra y los recursos para las comunidades rurales, y promover la equidad. Se centran en prácticas agrícolas sostenibles y en la conservación del medio ambiente, integrando conocimientos locales; además, fomentan la participación y organización de las comunidades en la toma de decisiones sobre sus territorios.

Retos urgentes y tareas pendientes

Pese a los avances, los desafíos son grandes. Aún hay 70.000 hectáreas de cacao que no han logrado modernizarse (MADR, 2021), muchas de ellas están en zonas afectadas por el conflicto armado y los cultivos ilícitos coinciden en la zona agroecológica donde se siembra este cultivo (Gil et al., 2023). Sumado a esto, se dio un deterioro de las plantaciones que, además de disminuir la productividad, pone en riesgo al medio ambiente al reducirse la cantidad de árboles establecidos en el sistema tanto de cacao, como de maderables (Charry et al., 2019). Allí, la recuperación de los sistemas productivos es vital no solo para mejorar la productividad, sino también para restaurar los suelos, proteger los bosques y mitigar el cambio climático.

En estas regiones, la sostenibilidad debe pensarse de forma integral; no basta con aumentar rendimientos, es necesario cuidar el agua, conservar los ecosistemas, restaurar tierras degradadas y proteger la biodiversidad. Los informes de Parques Nacionales Naturales y el Programa Nacional de Restauración de Tierras subrayan la urgencia de esta tarea. Esta restauración beneficia tanto a la agricultura, como a la conservación de ecosistemas. Los informes de áreas protegidas proporcionan datos sobre el estado de la biodiversidad y

los ecosistemas, lo que puede influir en las políticas agrícolas y en la planificación del uso de la tierra; esto ayuda a formular estrategias que integren la producción agrícola con la conservación. La agricultura debe convivir con la conservación, y solo lo lograremos si los agricultores son parte activa del cambio.

Sembrar cacao, sembrar paz

En los territorios PDET, sembrar cacao es sembrar esperanza. Es darle a una familia la oportunidad de quedarse en su tierra. Es sustituir cultivos ilícitos por legalidad. Es construir paz desde abajo, desde lo cotidiano; pero, para que esto sea posible, se necesita algo más que buena voluntad: se requiere apoyo técnico, inversión pública, articulación institucional y, sobre todo, el reconocimiento del campesinado como protagonista del desarrollo rural.

La colaboración entre el sector agrícola y las entidades de conservación es fundamental. Los informes y programas mencionados promueven sinergias que pueden mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de recursos naturales. El cacao colombiano, cultivado por manos que han vivido el conflicto armado, puede ser también el fruto que nos ayude a superarlo.





Capítulo 2



El Proyecto Cacao Portugal: caminar y cultivar en comunidad

Antecedentes del proyecto

En 2019, en el marco de las gestiones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), se canalizó una solicitud a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) y a la Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao) para presentar un concepto general sobre rehabilitación de plantaciones y vinculación de ofertas tecnológicas. A través del MADR y de la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC), se creó un vínculo con el Instituto Camões

de Portugal. En 2021, se firmó el convenio de cooperación entre AGROSAVIA y el Fondo Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal (<https://www.fundoambiental.pt/>).

Para Colombia, esta propuesta se enmarcó en la Estrategia Nacional para la Cadena de Cacao gestionada desde la Presidencia de la República de Colombia, la cual tuvo en cuenta las principales demandas consignadas en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (Pectia) (manejo ambiental y sostenibilidad y buenas prácticas de manejo, cosecha y poscosecha).

Por su parte, Portugal apoya las políticas ambientales para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, lo cual contribuye al cumplimiento de metas y compromisos nacionales e internacionales, a saber, los relacionados con el cambio climático, los recursos hídricos, los residuos y la conservación de la naturaleza y de la biodiversidad, mediante el respaldo a proyectos de cooperación.

El proyecto se firmó e inició el 30 de abril de 2021, y su objetivo es “mejorar la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”, el cual apunta a los ODS 2 “Hambre Cero”, 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”, 13 “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, y 15 “Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad”.

Objetivos específicos

Objetivo 1: Implementar un plan de tecnologías disponibles en el país con enfoque en inocuidad y mitigación de cadmio en cacao.

Objetivo 2: Duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores mediante la recuperación de 100 hectáreas y el establecimiento de sistemas agroforestales de clones de cacao y especies maderables. Objetivo enmarcado en el ODS 2.

Objetivo 3: Contribuir a la sostenibilidad de los sistemas de producción de cacao híbridos a través de la implementación de prácticas agrícolas eficientes que aumenten el rendimiento de cacao y contribuyan tanto al mantenimiento de los ecosistemas como a la mitigación y adaptación al cambio climático. Objetivo definido en los ODS 12 y 13.



Objetivo 4: Entregar 2.000 árboles maderables y 40.000 árboles de cacao mediante sistemas agroforestales para contribuir en la generación de bosques y proveer tanto hábitats cruciales de especies asociadas al cultivo como combatir el cambio climático. Enfocado en el ODS 15.

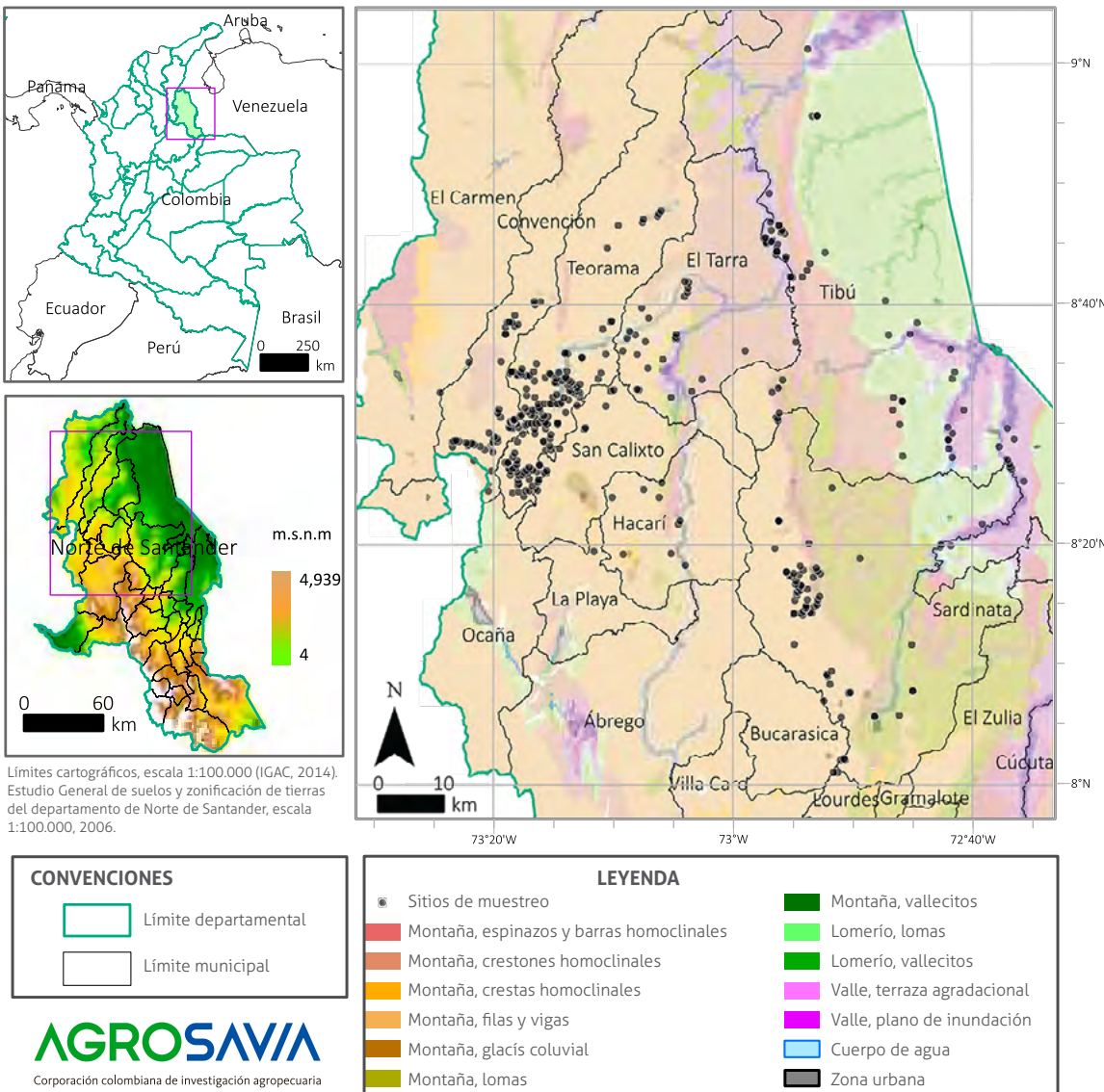


Figura 3. Mapa de municipios donde se desarrolló el proyecto “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”.

Fuente: Elaboración propia

Participantes y aliados

Las actividades del proyecto se desarrollaron con agricultores pertenecientes a siete municipios PDET del Catatumbo: Convención, El Tarra, Hacarí, San Calixto, Sardinata, Teorama y Tibú (figura 3).

Fedecacao es una entidad gremial que representa los intereses de los productores de cacao en Colombia. Con una trayectoria de más de diez años liderando procesos de transformación productiva, especialmente en estrategias para la sustitución de cultivos ilícitos, ha dejado una experiencia en la vida de las familias cultivadoras de tales cultivos y ha brindado mejoras significativas en la calidad de vida de las familias cacaoteras.

AGROSAVIA y Fedecacao, con más de 70 años de experiencia conjunta, han fortalecido la investigación y fomentado el cultivo de cacao mediante políticas nacionales agrícolas, especialmente en contextos de sustitución de cultivos ilícitos. Además, participaron como aliados estratégicos en este proyecto la Universidad de Santander (UES) y la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). La UES es una institución de educación privada, sin ánimo de lucro, reconocida en el oriente colombiano. Su cobertura regional incluye los departamentos de Santander, Norte de Santander, Cesar y Arauca, con amplia experiencia en temas agropecuarios y de recursos energéticos.

Por su parte, la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) es una institución de educación superior, privada, con misión académica basada en el humanismo cristiano y centrada en la docencia, investigación y proyección social.

La experiencia de todas las entidades participantes brinda la legitimidad necesaria para dar solidez a la actual propuesta, lo cual garantiza la correcta implementación de los recursos invertidos por el Fondo Ambiental de Portugal.

Caminar el Catatumbo: una estrategia para sembrar en medio de los desafíos

Trabajar en el Catatumbo exige mucho más que voluntad. La ejecución del proyecto en esta región no solo significó llevar tecnologías o plántulas a los productores, sino que además implicó caminar con cautela, tejer redes de confianza y construir una estrategia que pusiera en el centro la seguridad, la articulación territorial y la realidad del conflicto aún latente.

Desde el primer día supimos que no podíamos improvisar. Cada visita al territorio requería una operación precisa. Lo primero era entender el estado del orden público; por eso, antes de cualquier desplazamiento, solicitábamos un diagnóstico actualizado a la persona responsable de seguridad corporativa: rutas, zonas para evitar, personal involucrado. Nada quedaba al azar.

Pero el papel, como tantas veces en Colombia, aguanta mucho. Así que el siguiente paso era el más importante: verificar quiénes realmente conocen el terreno. Aliados como



Asoprocanor, la Alcaldía, Fedecacao o la Pastoral Social eran nuestros ojos y oídos en el territorio; su acompañamiento no solo nos brindaba respaldo logístico, sino también legitimidad y cuidado. Cuando uno entra a una vereda del Catatumbo con alguien que ya ha sembrado ahí esperanza, los portones se abren con otra confianza.

No pocas veces tocó cancelar salidas con todo listo. A veces por una alerta de seguridad, otras por lluvias que borraban las trochas o por problemas logísticos que ponían en riesgo la operación. Pero aprendimos que el respeto por el contexto no es una barrera: es parte del camino.

Diseñamos una ruta clara: cada comisión debía definirse con mínimo tres días de anticipación, contar con transporte seguro, cronogramas estrictos y comunicación constante entre los operarios, los investigadores, el equipo de seguridad, la dirección del proyecto y el centro de investigación. Esta coordinación, lejos de ser burocrática, fue la columna vertebral para actuar con responsabilidad.

La baja conectividad fue otro de los grandes retos. En muchas zonas no hay señal de celular, y eso nos obligó a establecer puntos y horarios de contacto. A veces era una llamada breve desde un punto alto o un mensaje que se enviaba horas después. Cada jornada era una apuesta por llegar, trabajar y regresar, sin dar nada por sentado. El clima, como si supiera que ya todo era difícil, no daba tregua. Las lluvias intensas convertían los caminos en lodazales, las crecientes cerraban pasos y las jornadas se alargaban o se cancelaban por completo. Hubo momentos en los que la finca estaba a solo unos kilómetros, pero el barro y la montaña la volvían inalcanzable.

Sin embargo, avanzamos, porque cada finca que se visitaba era una historia que se sembraba. Con cada productor que recibía una capacitación, una plántula o un injerto, o en cada finca a la que se le tomaba una muestra de suelo para análisis, se fortalecía una comunidad. La estrategia no solo sirvió para garantizar el trabajo en campo, también se convirtió en una lección de adaptación, de respeto por el territorio y de cómo es posible construir desde las condiciones reales, no desde el escritorio. Adicionalmente, se diligenció una matriz de riesgos que permitiera reconocer, categorizar y establecer estrategias de mitigación ante los posibles riesgos identificados (figura 4).

Con cada obstáculo superado aprendimos a planear mejor, a escuchar más y a valorar lo que significa trabajar en zonas donde la vida y la esperanza no se dan por sentadas. Implementar un proyecto en el Catatumbo no es solo cuestión técnica: es una experiencia humana y política que enseña que sembrar conocimiento en estos territorios también es sembrar paz.

RIESGO	Probabilidad (ocurrencia)	Gravedad (impacto)	Valor del riesgo	Nivel de riesgo	MITIGACIÓN	PROBABILIDAD	GRAVEDAD (IMPACTO)					
							MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	
Dificultad para movilidad en la zona por orden público	4	3	12	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación y comunicación constante con aliados y líderes de la zona para llevar a cabo la actividad y los protocolos de salida, o el mover la fecha de dicha actividad. Actualización periódica del Plan de Emergencias. Seguir recomendaciones de seguridad física del cliente. Charlas de sensibilización en autocuidado. Capacitación en riesgo público. 	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
Actuación de los grupos armados irregulares en la zona	4	5	20	Muy grave	Mediación de otros actores en la zona como la pastoral o la Cruz Roja, y con las asociaciones de cacaoeros (que se pueden capacitar para llevar a cabo las actividades) entre otros. También es relevante la comunicación constante con dichos actores.	ALTA	4	4	8	12	16	20
Hurto de vehículo, equipos	3	3	9	Importante	Comunicación y coordinación sobre el desarrollo de las actividades con los actores en zona. En las visitas usar como mínimo la gorra y el carné corporativo.	MEDIA	3	3	6	9	12	15
Secuestro de los investigadores del proyecto	2	5	10	Importante	Por ello es importante la información previa a las visitas en campo y la coordinación de actividades con los aliados en la zona.	BAJA	2	2	4	6	8	12
Afectación física por enfrentamientos entre grupos ilegales con la fuerza pública	2	5	10	Importante	Por ello es importante la información previa a las visitas en campo y la coordinación de actividades con los aliados en la zona.	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5
Afectación física por la presencia de minas antipersonales en las zonas de muestreo	2	5	10	Importante	Por ello es importante la información previa a las visitas en campo y la coordinación de actividades con los aliados en la zona.							
Dificultad para movilidad por condiciones climáticas	3	4	12	Importante	Coordinar con los productores y, a manera de encuesta, preguntar si hay riesgos de inundaciones por lluvias. Esto debe quedar en la base de datos de beneficiarios con el fin de dar una buena trazabilidad al proceso de selección. Otra acción es suspender actividades en presencia de tormentas eléctricas y fuertes precipitaciones. Actualización periódica del plan de emergencias.							
Riesgo de AGROSAVIA de incumplir con los entregables planteados en el proyecto	2	2	4	Apreciable	Porque existen mecanismos adecuados de mitigación que permiten llevar a buen término la obtención de los entregables.							
Riesgo en la ejecución del proyecto por retraso en la ejecución de actividades	3	3	9	Importante	Generar o gestionar adecuadamente la ejecución de procesos para avanzar de manera ágil en los procesos.							
Accidente de tránsito	3	4	12	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento del Plan Estratégico de Seguridad Vial. Capacitaciones en seguridad vial y manejo defensivo. Acatamiento de las normas de tránsito. Implementación de preoperacionales. Consultas SIMIT y RUNT. Establecimiento de rutogramas. Contratar transportadoras reconocidas. Botiquín de primeros auxilios. Capacitación de cursos en primeros auxilios. 							
Impedimentos para el levantamiento de información en campo (mordedura de serpientes y otros)	3	3	9	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en riesgo biológico y accidentes con ofidios. Capacitación en primeros auxilios. Plan de evacuación de emergencias médicas actualizado (Medevac), esquema de vacunación (tétano y fiebre amarilla), entrega de botiquín de campo. 							
Restricciones por COVID-19 (virus)	4	4	16	Muy grave	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de protocolos de limpieza y desinfección. Implementación de protocolos de bioseguridad. Toma de temperatura y control de signos y síntomas. Protocolo de lavado de manos. Plan de emergencias médicas actualizado. Distanciamiento social. Horario de trabajo flexible. 							
Vibraciones (vehículos)	3	3	9	Importante	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en identificación de riesgos y autocuidado. Realizar pausas activas durante trayectos muy largos. Programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de lesiones osteomusculares. Capacitaciones en riesgo biomecánico. Planificación de actividades. 							
Locativo (superficies deslizantes, húmedas, irregulares, con diferencia de nivel)	3	3	9	Importante	Sensibilización en autocuidado, capacitación en caídas a nivel.							
Radiaciones no ionizantes (exposición a radiaciones solares)	3	3	9	Importante	Capacitación en identificación de riesgos y autocuidado.							
Contar con el personal técnico, administrativo y de apoyo (conductores, por ejemplo) para llevar a cabo las actividades en los tiempos planeados en los proyectos	3	5	15	Muy grave	En cada uno de los centros se debe contar con un plan estratégico de respaldo que permita suplir la ausencia del personal especializado para llevar a cabo la actividad y no sufrir retrasos.							
Bacterias por consumo de alimentos	2	4	8	Apreciable	Capacitación de riesgos biológicos y recomendaciones en reuniones de planeación.							

- Riesgo muy grave.** Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
- Riesgo importante.** Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
- Riesgo apreciable.** Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
- Riesgo marginal.** Se vigilará, aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Figura 4. Matriz de riesgos del proyecto.
Fuente: Elaboración propia



Capítulo 3



Camino para cultivar la transformación: implementación de objetivos para sembrar conocimiento y cosechar confianza

Objetivo 1. Implementación de un plan de tecnologías disponibles en el país, cuando escuchar a los productores fue el primer paso

En el calor húmedo del Catatumbo, entre las montañas que envuelven a Tibú, Teorama, Sardinata y Convención, empezamos a caminar por medio de este proyecto una ruta que no estaba del todo escrita. Sabíamos que el cacao tenía mucho por ofrecer, pero también que no podíamos llegar con una “receta técnica” y esperar que funcionara.

El primer objetivo que nos propusimos en este proyecto fue claro: “implementación de un plan de opciones de tecnologías disponibles en el país en un cultivo experimental de cacao”, como estrategia para mejorar la productividad y sostenibilidad del sistema productivo en la región del Catatumbo; pero, en la realidad del territorio, ese propósito se transformó en algo más profundo: comprender cómo aprenden, cómo producen y qué sueñan los cacaocultores de esta región.

Así fue como nacieron los talleres participativos con cacaocultores de Convención, Sardinata, Teorama y Tibú (figura 5); no como eventos formales, sino como espacios de diálogo donde las botas embarradas valían tanto como los cuadernos de campo.

Figura 5. Talleres realizados con los agricultores. a. Tibú; b. Convención y Teorama; c. Sardinata.

Fotos: Elizabeth Rochel



Nos reunimos con agricultores de los cuatro municipios PDET del Catatumbo usando la metodología Mideas, diseñada para identificar los estilos de aprendizaje grupal e individual adaptadas al sector agropecuario colombiano. Con cada historia compartida, construimos un mapa de conocimiento técnico; esta metodología permitió entender cómo aprenden los agricultores, lo cual fue clave para ajustar la transferencia tecnológica a sus preferencias y contextos (figura 6). Además, se identificaron las limitantes de la producción de cacao en la región del Catatumbo: suelos empobrecidos, fertilización inadecuada y podas mal ejecutadas, entre otros (figura 7).

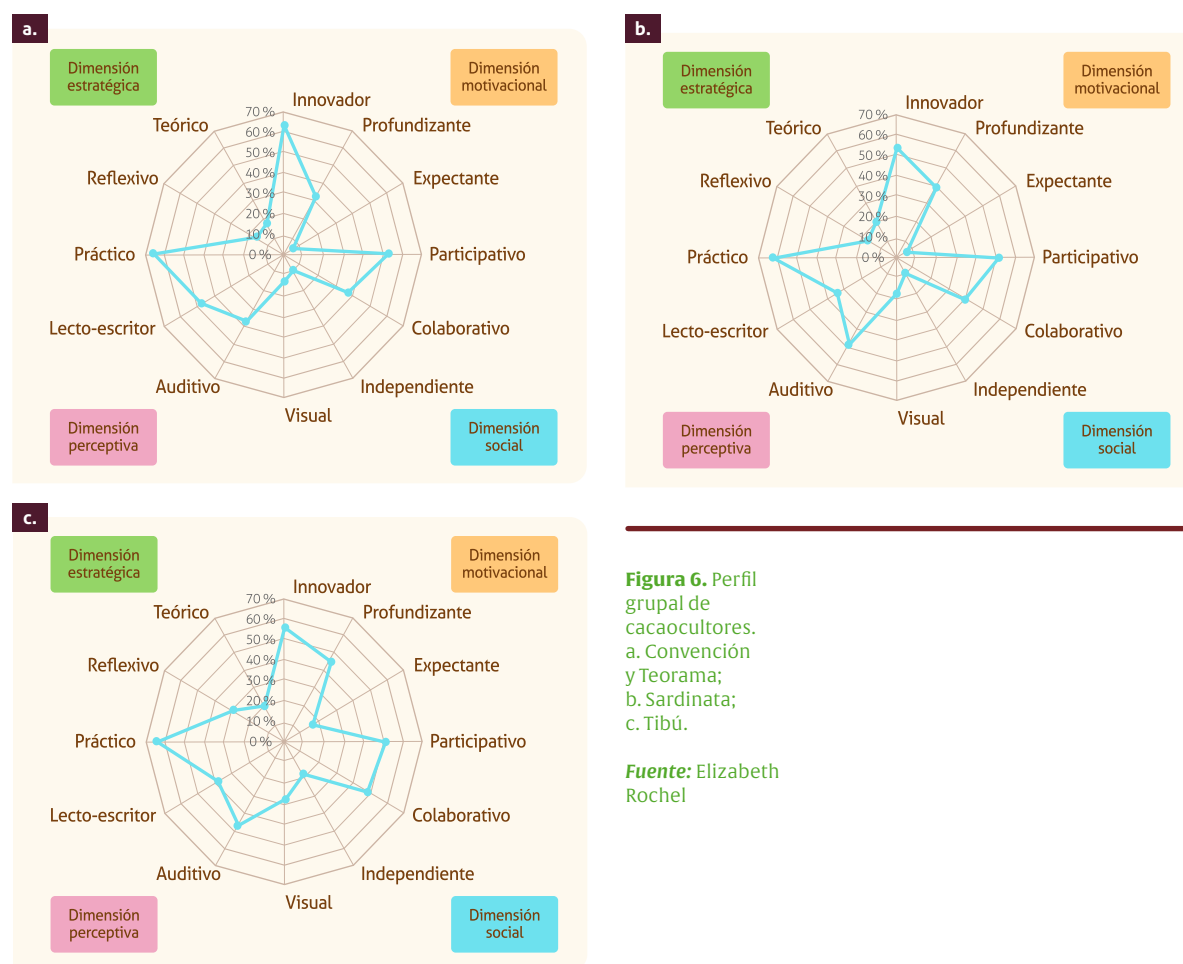


Figura 6. Perfil grupal de cacaoicultores. a. Convención y Teorama; b. Sardinata; c. Tibú.

Fuente: Elizabeth Rochel

También hablamos de esperanza, de orgullo por sembrar cacao, y del deseo de hacer las cosas mejor. A partir de todo esto, priorizamos juntos las opciones tecnológicas adaptadas al territorio que podrían marcar un diferencial (figura 7). Durante estos talleres se socializaron las ofertas tecnológicas (OT) del sistema productivo de cacao desarrolladas por AGROSAVIA.

El experimento que floreció

Con base en los resultados de los talleres, se seleccionó un cultivo experimental donde se llevó a cabo la validación, el ajuste y el montaje de las opciones tecnológicas priorizadas por los productores, lo cual representó una alianza entre ciencia y territorio. Estas opciones incluyeron tres planes o manejo de fertilización y dos tipos de poda:

1. Manejo tradicional del cacaocultor de la zona.
2. Propuesta de fertilización del Centro de Investigación La Suiza.
3. Estrategia de fertilización integrada.
4. Poda tradicional - desplumillada.
5. Poda tecnificada.

Una de las experiencias más valiosas surgió de la tesis de maestría titulada *Efecto de la fertilización integrada y la poda en propiedades del suelo y producción de cacao (Theobroma cacao L.) en Norte de Santander, Colombia*, que acompañó este experimento.

En la figura 8, se presentan las diferentes opciones tecnológicas que se evaluaron en el cultivo experimental.



Figura 8. Opciones tecnológicas cultivo experimental de cacao. a. Fertilización tradicional al voleo (dos veces al año); b. Fertilización integrada (fraccionamiento + aplicación en media corona); c. Poda cacaocultor: despunte ramas laterales y regular la altura; d. Poda tecnificada: eliminación de ramas mal dirigidas, secas, regulación de altura y despunte lateral para evitar entrecruza.

Fotos: José L. Lerma

Gracias a este trabajo se pudieron evaluar los resultados, y uno de ellos fue especialmente esperanzador: el tratamiento más eficiente, que fue la combinación de la fertilización integrada + poda tecnificada, permitió triplicar el rendimiento del cultivo, al pasar de 635kg/ha a 1829 kg/ha.

El legado de la experiencia

Los aprendizajes de este capítulo de nuestra historia no se quedaron en los informes. Se transformaron en recomendaciones prácticas que pueden ser consultadas en el documento *Manejo de la fertilización integrada en el cultivo de cacao. Manual orientado a la región del Catatumbo* (Bolaños-Benavides et al., 2025). Además, se puede consultar el manual *Crecimiento verde y agricultura climáticamente inteligente en el cultivo de cacao* (Meneses-Buitrago & Bolaños-Benavides, 2022), en el cual se profundiza en estrategias para proteger el suelo, conservar el capital natural y hacer del cacao una apuesta verdaderamente sostenible.

Este fue solo el comienzo. La tecnología llegó, pero lo que realmente floreció fue la confianza.

Objetivo 2. Rehabilitar la esperanza

Cuando recorriamos las fincas del Catatumbo, era común encontrar árboles de cacao que alguna vez fueron vigorosos, pero que ahora apenas daban sombra. En muchos casos, las plantaciones habían envejecido, otras simplemente habían sido abandonadas por falta de asistencia técnica o recursos. Recuperar cien hectáreas de cultivos improductivos de cacao parecía un reto titánico, pero en el corazón de cada agricultor aún latía el deseo de volver a ver sus fincas producir. Fue así como nació este segundo objetivo del proyecto, ejecutado en equipo por Fedecacao (80 ha) y AGROSAVIA (20 ha). El enfoque fue claro: renovar y rehabilitar cultivos de cacao con el uso de técnicas adecuadas, accesibles y sostenibles.

Volver a empezar...

Las palabras *renovación* o *rehabilitación* de cultivos de cacao suenan técnicas, pero en campo significan algo mucho más profundo: darles una nueva oportunidad a los árboles de las fincas, sin arrancar sus raíces. En lugar de tumbar todo, se optó por intervenir de forma estratégica. Es un proceso que busca mejorar la productividad de las plantaciones



de cacao improductivas en el corto plazo a través de la implementación de técnicas y prácticas de manejo adecuadas que incluyen el cambio de copa productiva a través de la injertación en campo y el repoblamiento de los espacios libres, los cuales paso a paso permiten revivir las plantaciones.

En la figura 9, se presentan las causas por las cuales los cultivos requieren la implementación de estrategias de rehabilitación o renovación



Figura 9. Factores que afectan la producción de cacao.

Fuente: Elaboración propia

Las estrategias de rehabilitación/renovación requieren un procedimiento definido en orden cronológico. El proceso comenzó con un diagnóstico de la plantación, seguido de adecuación de las plantas antes de la injertación, manejo de plantas productivas existentes para mantener una arquitectura adecuada, toma de muestras para análisis completo de fertilidad de suelos, injertación de campo mediante injerto lateral en tronco “tipo malayo”, resiembra de plantas de cacao en espacios libres, manejo del sombrío existente, podas de realce para incorporar mayor luminosidad o siembra de forestales para mejorar el sombrío, crecimiento y desarrollo inicial de los injertos realizados en campo y recuperación de la productividad en el cultivo.

En la figura 10, se muestra el procedimiento en campo de las diferentes actividades realizadas.



Figura 10. Actividades realizadas en campo. a. Diagnóstico y adecuación de la plantación; b. Manejo de plantas productivas; c. Muestras de suelo; d. Injerto lateral en tronco (malayo); e. Resiembra de espacios libres e incorporación de sombrío; f. Recuperación de la productividad.

Fotos: Jancarlo Díaz y Genaro Andrés Agudelo-Castañeda

El proceso comenzó con un diagnóstico hecho en campo y con los productores como protagonistas. Cada agricultor caminó junto a nosotros su cultivo, identificando qué plantas conservar, cuáles injertar, dónde sembrar nuevas y qué zonas necesitaban más sombra. Este diagnóstico (tabla 1) permitió conocer realidades muy diversas: había fincas con árboles de más de treinta años, otras con apenas cuatro. Algunos productores tenían más de cuatrocientas plantas productivas, otros apenas unas pocas decenas.

Tabla 1. Valores máximos, mínimos y promedio de variables cuantitativas registradas en la fase de diagnóstico para la rehabilitación/renovación de plantaciones improductivas en la región del Catatumbo

Valores	Edad cacao/años	N.º plantas productivas	N.º plantas para injertar	N.º plantas para eliminar	Espacios libres para resiembra	Sombrío para incorporar
Mínimo	4	10	300	0	150	10
Máximo	30	400	600	100	400	80
Media	14,9	148	466	22	229	60

Fuente: Elaboración propia

Manos que curan la tierra

Después de la fase del diagnóstico vinieron las acciones. Primero fueron las podas de mantenimiento con el fin de mejorar la circulación de savia en la planta para realizar los procesos de injertación. Cada productor recibió un kit de injertación que incluía desde tijera de mano, una segueta de poda, una macheta, cordón elástico y plástico vinipel hasta materiales para cicatrizar los cortes (vinilo en agua, fungicida e insecticida), indispensables para realizar la actividad de injertación en campo, porque no basta con saber qué hacer, hay que tener todas las herramientas para hacerlo. Luego, se tomaron muestras de suelo para análisis de laboratorio que permite entender mejor su estado y aplicar fertilización adecuada.

Además, gradualmente se inició el manejo de plantas mediante poda que no se requerían injertar porque el productor manifestó que son productivas. Después de un mes de haber realizado la poda de mantenimiento, se hizo el proceso de injertación empleando la oferta tecnológica de AGROSAVIA “Recomendación de uso de la técnica injerto malayo como práctica de renovación de plantaciones improductivas de cacao”. Con paciencia y cuidado, los agricultores aplicaron la técnica del injerto tipo malayo, incorporando materiales vegetales seleccionados por AGROSAVIA y Fedecacao, adaptados al clima y las condiciones del Catatumbo.

Finalmente, se entregaron plantas de cacao injertado con las variedades priorizadas para el repoblamiento de espacios libres, plantas de abarco (*Cariniana piriformis*) para los requerimientos de sombrío y fertilizantes para aplicación durante el desarrollo de la nueva copa. Cada entrega no era solo una dotación, era una muestra de confianza en el productor y en la tierra.

En la figura 11, se muestran las entregas de las plantas, el kit de injertación, los insumos y las herramientas entregados por AGROSAVIA y Fedecacao durante la ejecución del proyecto.

Figura 11. Entregas de material vegetal, insumos y herramientas por parte del proyecto a productores de cacao. a. Entrega de material vegetal; b. Entrega de insumos; c. Entrega de herramientas.

Fotos: Diego Díaz y Genaro Andrés Agudelo-Castañeda



Aprender haciendo

La rehabilitación no fue solo técnica, sino también pedagógica; a lo largo del proyecto se desarrollaron talleres prácticos en los cuales los productores aprendieron, haciendo, todo lo necesario para garantizar el éxito del proceso. Reconocieron variedades de cacao, realizaron la caracterización morfológica con variables de productividad y usaron la técnica de injertación lateral en tronco tipo malayo, lo cual generó una apropiación de conocimiento de las prácticas de campo y mejoró la adopción de las tecnologías desarrolladas (figura 12).

Estos talleres sirvieron también como espacios para compartir saberes, resolver dudas y crear comunidad entre agricultores de distintos municipios. Muchos de ellos, por primera vez, se sentían acompañados en su proceso productivo.



Figura 12. Actividades realizadas en campo con productores vinculados al proyecto. a. Equipo de capacitación en campo; b. Capacitación de productores; c. Grupo de productores y capacitadores.

Fotos: Eliana Báez y Genaro Andrés Agudelo-Castañeda

Más que una meta: un nuevo comienzo

El trabajo no terminó con las entregas ni con los injertos. Tanto AGROSAVIA como Fedecacao acompañaron de cerca cada etapa: realizaron visitas de acompañamiento y seguimiento a los productores, en las cuales las conversaciones frecuentes con los agricultores fueron parte fundamental para consolidar el proceso. Este acompañamiento permitió asegurar que las prácticas se aplicaran correctamente, resolver problemas a tiempo y afianzar la confianza mutua.

Al final, la meta de recuperar 100 hectáreas de cacao improductivo se convirtió en algo más: una oportunidad para transformar la manera como se cultiva el cacao en el Catatumbo, apostando por la tecnificación, el conocimiento colectivo y el amor por la tierra.

Hoy esas fincas ya no son las mismas. Donde antes había árboles tristes y abandonados, hoy brotan nuevas copas, hojas verdes y frutos promisorios; pero, quizás, lo más valioso que floreció fue la certeza de que, con acompañamiento y saber compartido, la tierra puede volver a sonreír.

Objetivo 3. El cacao no termina al cosecharlo: reimaginar la poscosecha para transformar territorios

Muchos piensan que el trabajo del cacao termina al recoger la mazorca, pero los que conocen de verdad este oficio saben que la cosecha apenas marca el inicio de una nueva etapa, tan determinante como sembrar o cuidar la planta: la poscosecha.

De esta depende, en gran medida, que el fruto del esfuerzo en el campo se convierta en un cacao fino, con calidad reconocida, que conquiste mercados y corazones. Este objetivo nos llevó a repensar la poscosecha no como una rutina, sino como un espacio de innovación, aprendizaje y creación de valor para las comunidades rurales, porque un cacao bien fermentado y secado no solo sabe mejor: puede abrir puertas a certificaciones, mejorar precios, generar empleo, atraer inversión y fortalecer el tejido productivo local.

La agroindustria del cacao puede crear puestos de trabajo en la recolección, el procesamiento y la comercialización, lo cual beneficia a las comunidades rurales. Por esto, procesos de poscosecha eficientes pueden incentivar la inversión en infraestructura local, como centros de acopio y secado; no obstante, implementar técnicas adecuadas requiere capacitación, lo que contribuye al desarrollo de habilidades en la población rural. La adopción de métodos de poscosecha que minimicen el desperdicio y optimicen el uso de recursos (como el agua) es clave para la sostenibilidad. Integrar tecnología en el proceso, como secadores solares o sistemas de monitoreo, puede mejorar la eficiencia y la calidad del cacao. Además, implementar estrategias para el manejo adecuado de residuos generados durante la poscosecha puede contribuir a una producción más limpia y responsable.

Por lo tanto, la poscosecha del cacao es un eslabón vital en la cadena de valor que no solo mejora la calidad del producto, sino que también impulsa el desarrollo económico de las comunidades rurales. Enfocarse en prácticas sostenibles y eficientes puede maximizar los beneficios tanto para los productores como para los consumidores.

De la fermentación al sabor del mundo

La poscosecha se divide en dos etapas: fermentación y secado. En la fermentación las semillas de cacao se someten a un proceso bioquímico guiado por medio de levaduras y bacterias naturales, en el cual desaparecen sustancias no deseadas (amargas y astringentes) y aparecen compuestos que contribuyen al sabor, aroma y textura del chocolate (notas florales, frutales o a nuez), que más adelante serán los protagonistas del chocolate.

Luego viene el secado, en el cual se reduce la humedad, se previenen moho y otros microorganismos (hongos y bacterias) y se consolidan los precursores de sabor y aroma. Cuando estas dos etapas se realizan bien, el grano habla por sí solo y se obtiene buena calidad, lo que permite que esta materia prima cumpla con los estándares requeridos para su uso en la producción de chocolate.



Conscientes de su importancia, decidimos ir más allá del discurso y poner manos a la obra, desarrollando tecnologías propias, adaptadas a nuestra realidad y con capacidad de inspirar otros territorios.

Innovar en lo pequeño para transformar en grande

Uno de los grandes logros de este objetivo fue el diseño y la construcción de un equipo especializado para la microfermentación controlada, capaz de procesar hasta 20 kg de cacao, dotado de un sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). En palabras más simples: un sistema que permite estudiar, medir y entender el comportamiento del cacao en tiempo real durante su fermentación (figura 13).



Figura 13. Sistema de microfermentación dirigida (controlada) acoplado al sistema SCADA.

Foto: Iván Camargo

¿Por qué esto fue tan importante? Porque *podimos observar de cerca cómo varía la calidad sensorial y cómo se reduce el cadmio* en función del tipo de grano y las condiciones del proceso. Estos datos no solo nos ayudaron a validar técnicas, sino que alimentaron un proceso científico riguroso, liderado por el Panel Sensorial del Centro de Investigación La Suiza, que demostró mejoras sustanciales en la calidad del cacao (figura 14), y reducciones de cadmio de hasta el 38 % dependiendo del material de cacao. Los resultados fueron presentados en el artículo “High temperature and nib acidification during cacao-controlled fermentation improve cadmium transfer from nibs to testa and the liquor’s flavor” (“La alta temperatura y la acidificación de las almendras durante la fermentación controlada del cacao mejoran la transferencia de cadmio de las almendras a la testa y el sabor del licor”) de Camargo et al. (2024).

En 2023, uno de nuestros frutos más prometedores —la muestra (EXS 001)— fue seleccionada entre las nueve que representaron a Colombia en el Cocoa of Excellence 2023. Un orgullo compartido que puso en vitrina internacional el trabajo silencioso y comprometido de nuestros equipos y productores (figura 15).

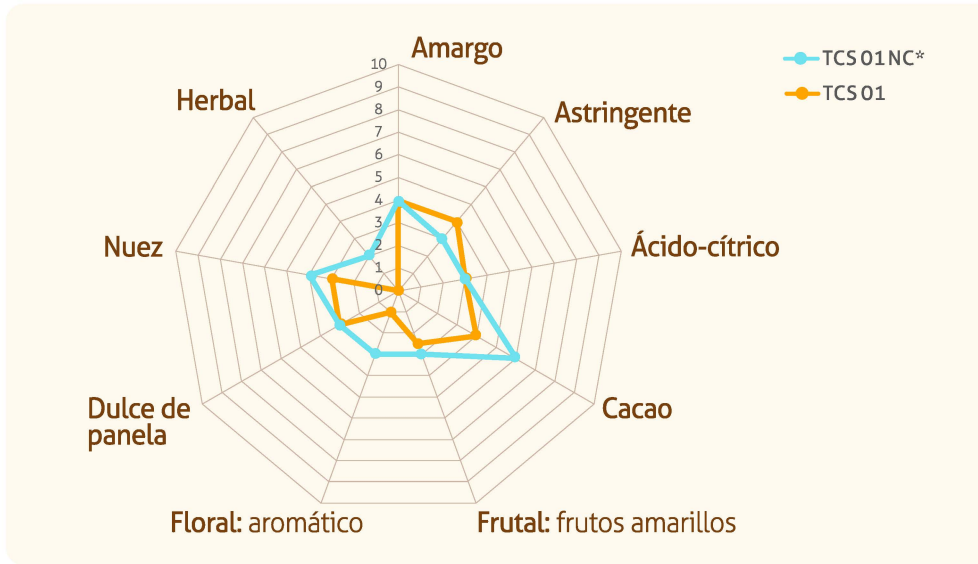


Figura 14. Perfil sensorial de muestra de chocolate obtenido por microfermentación dirigida.

*NC: no convencional (controlado).

Fuente: Lucero Rodríguez

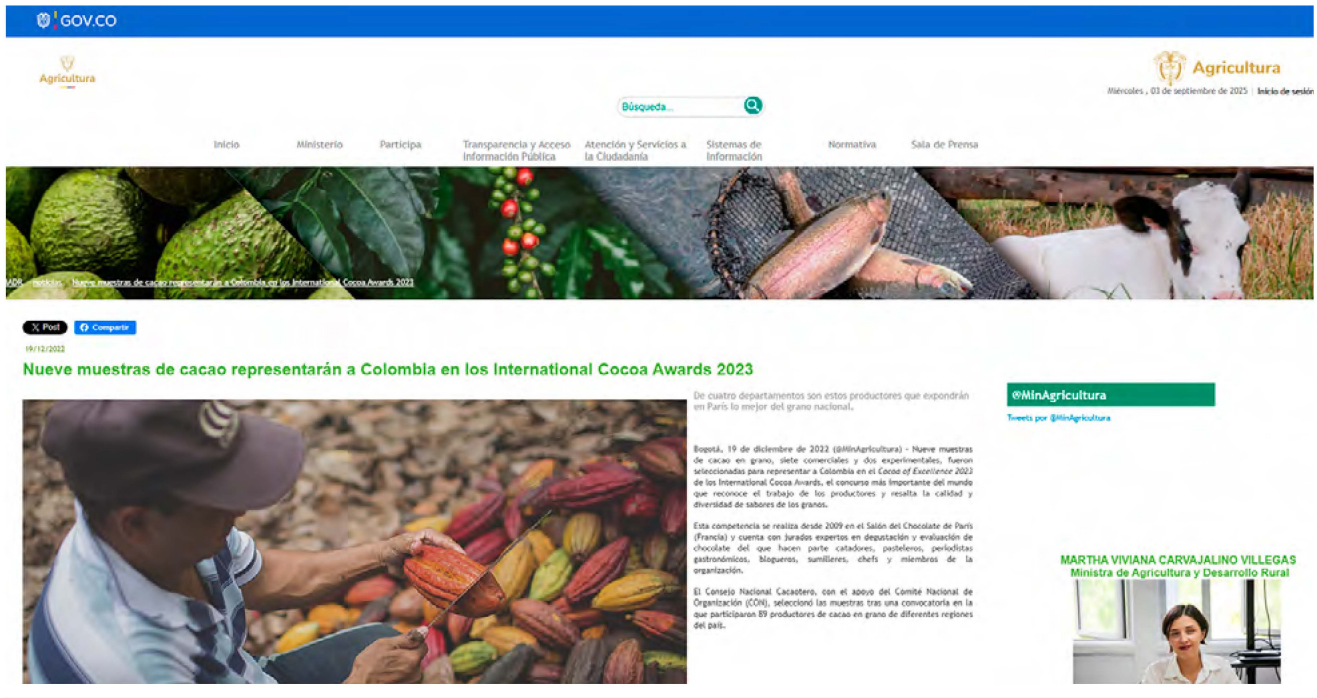


Figura 15. Captura de pantalla de la noticia sobre la representación de las muestras colombianas de cacao en el Cocoa of Excellence 2023.

Fuente: MADR (2022)

Del laboratorio al territorio

No nos quedamos en el laboratorio. Si queríamos transformar la realidad rural, teníamos que llevar estas innovaciones a escala comunitaria. Así nació la Planta Multipropósito para el Procesamiento de Cacao (PMPCacao), un equipamiento pensado desde la movilidad, modularidad y sostenibilidad (figura 16).



Figura 16. Planta Multipropósito para el Procesamiento de Cacao. a. Transporte; b y c. Instalación; d. Armado de la estructura modular.

Fotos: Ariel René Carreño-Olejua

Diseñada en colaboración con la UPB, esta planta integra doce celdas de fermentación independientes, que juntas pueden procesar hasta 1,5 toneladas. Cada celda emula las mejores condiciones identificadas en el laboratorio, ajustando temperatura y tiempo para obtener un producto de alta calidad y bajo en cadmio. Además, la planta genera su propia energía (5,5 kW), lo que permite operar incluso en zonas sin energía eléctrica y brindar servicio adicional a centros comunitarios o colegios rurales.

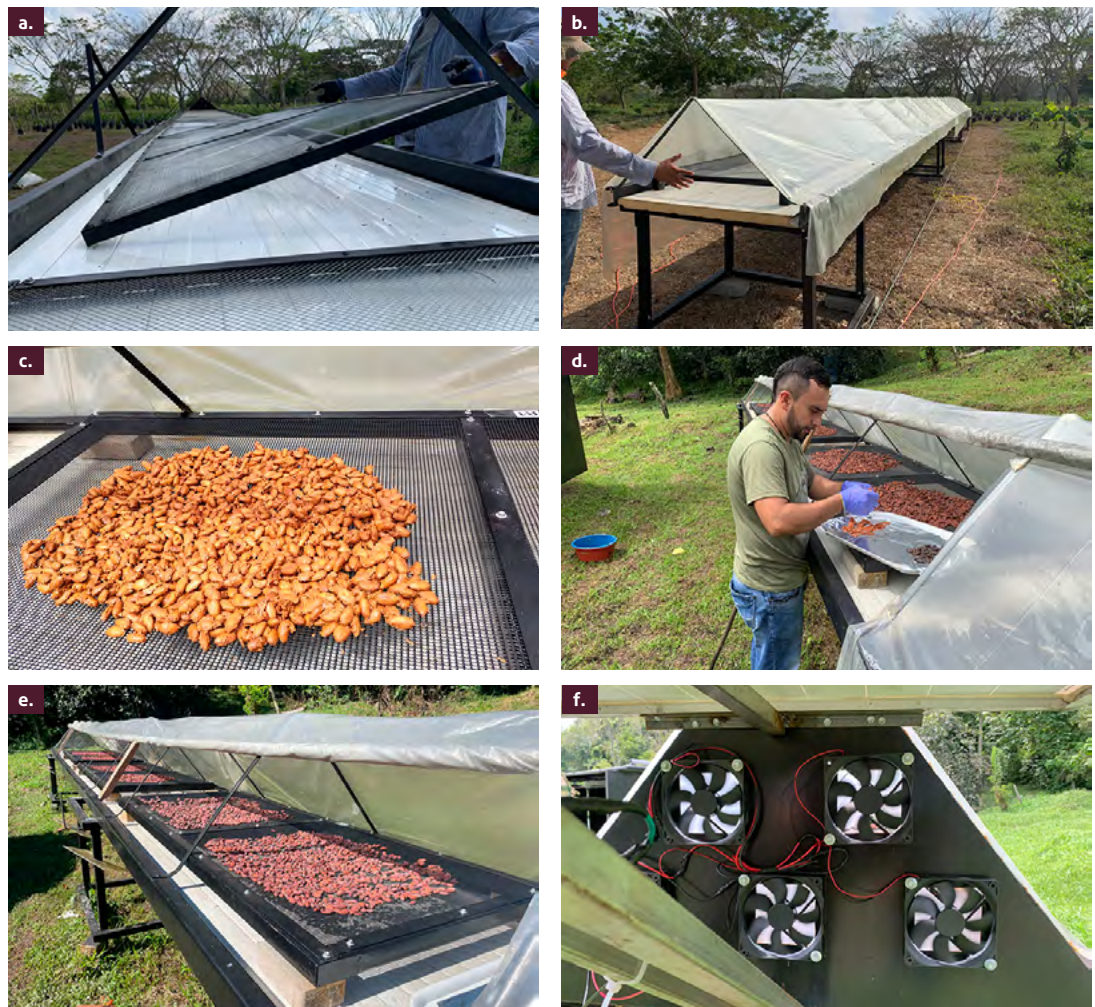
Este modelo no solo busca mejorar la poscosecha: es una apuesta por la autonomía tecnológica, la soberanía alimentaria y la inclusión productiva. Representa la posibilidad de que las comunidades rurales tengan acceso directo a innovación de punta, sin depender de grandes centros industriales.

Secar al sol... pero con ciencia

Como parte de esta misma visión, desarrollamos también un módulo solar semicontrolado para el secado de productos agrícolas, basado en el modelo de Hohenheim, pero adaptado a nuestras condiciones tropicales. Esta estructura no solo sirve para cacao y café, sino también para frutas, leguminosas, hierbas aromáticas y cereales (figura 17).

Figura 17. Módulo de secado solar. a. y b. Instalación del módulo; c. Inicio del proceso de secado; d. y e. Final del proceso de secado; f. Sistema de ventilación.

Fotos: Ariel René Carreño-Olejua



Así, la tecnología se volvió herramienta y puente: puente entre la investigación y la comunidad, entre el conocimiento y la tradición, entre el presente y el futuro del campo colombiano.

En el Catatumbo, el cacao no termina en la cosecha. Hoy, los productores comprenden que la calidad nace en el árbol, pero se perfecciona después. Y con nuevas herramientas, conocimientos y confianza, cada grano que fermentan y secan cuenta una historia de transformación.

Objetivo 4. El cacao como puente entre la conservación y el sustento

En diferentes regiones de Colombia los paisajes han cambiado. Donde antes se alzaban frondosos bosques tropicales hoy predominan potreros, cultivos o, en el peor de los casos, zonas erosionadas y degradadas. Esta transformación, especialmente marcada en terrenos inclinados, ha tenido impactos negativos, como la homogenización del paisaje, la erosión y la desregularización hidrológica de las cuencas de los sistemas montañosos.

En el Catatumbo, como en otras regiones del país, esta situación se agrava por la presión que ejerce la siembra de cultivos con fines ilícitos, en la cual los bosques están siendo deforestados (Etter & Van Wyngaarden, 2000). Frente a esta realidad, muchas comunidades han apostado por un camino diferente: el reemplazo de cultivos con fines ilícitos por opciones legales, productivas y sostenibles, como el cacao. Pero no cualquier cacao. Se trata de un cacao cultivado mediante sistemas agroforestales (SAF), en los cuales los árboles de sombra, los frutales y las especies maderables se entrelazan para tejer un paisaje diverso y resiliente.

Colombia tiene una riqueza natural desbordante. Bosques húmedos, selvas tropicales, montañas, sabanas y páramos, entre otros. La diversidad de paisajes es tan vasta como la de sus especies, y los recursos naturales biológicos son un capital importante; sin embargo, las pérdidas por cambios inadecuados de la cobertura de la tierra son muy altos. A esto se suma la planificación del uso de la tierra en Colombia, lo cual se encuentra en desarrollo. Es como si tuviéramos un tesoro, pero sin un mapa claro para protegerlo. Por ello, es necesario salvaguardar los activos biológicos del país de una manera sistemática, midiendo los impactos de los diferentes usos de la tierra (Etter et al., 2006).

En este sentido, los agroforestales con cacao pueden desempeñar un papel en las estrategias no solo de producción, sino también de conservación en paisajes fragmentados, proveyendo hábitats y recursos para especies de plantas y animales, y el mantenimiento de la conectividad entre áreas de bosques (Sonwa et al., 2017).

Estudios recientes han mostrado el impacto de estos sistemas. Se estima que el 31 % del cacao del mundo, unos 3,4 millones de hectáreas, se encuentra bajo árboles de sombra. Lo mismo ocurre con el café, del cual casi la mitad se produce en SAF (Somarriba et al., 2018). En Colombia, cerca del 70 % del cacao proviene de pequeños agricultores, la mayoría de ellos en zonas de alta fragilidad ambiental (Jaimés Suárez et al., 2022). Para muchos de estos campesinos, el sistema agroforestal es una forma de resistir y de adaptarse.

En países latinoamericanos, como el nuestro, la investigación ha provisto de evidencias sobre la habilidad de los agroforestales de cacao para proveer servicios ecosistémicos como secuestro de carbono, la regulación del recurso hídrico y la conservación de la biodiversidad. En parcelas donde el cacao convive con la diversidad de árboles y arbustos, es común encontrar aves, murciélagos, insectos y otras vidas silvestres que no sobreviven en cultivos a pleno sol o de sombra monoespecífica. Por lo tanto, se considera que los agroforestales de cacao ayudarán a mantener la biodiversidad en paisajes donde los hábitats de bosque han disminuido debido a la presión de uso de la tierra por el hombre (Sonwa et al., 2017).

Un estudio halló que un SAF con cacao puede almacenar hasta 136 Mg C ha^{-1} , superar incluso a otros sistemas menos diversos como cacao asociado con banano (77 Mg C ha^{-1}) y acercarse a los bosques de galería (177 Mg C ha^{-1}) (Andrade et al., 2008). No es poca cosa: cada árbol cuenta en la lucha contra el cambio climático.

La agroforestería no es nueva, en los años setenta se empezó a hablar de rescatar prácticas tradicionales que integraban árboles con cultivos y animales en las fincas. Muchas de las iniciativas surgieron como respuesta a las limitaciones de la llamada “revolución verde”, que dejó de lado a los pequeños agricultores y degradó suelos y ecosistemas (Ramachandran Nair, 2011).

El Centro Mundial de Agroforestería define esta práctica como un sistema dinámico, basado ecológicamente en el manejo de los recursos naturales que, a través de la integración de los árboles en la agricultura de la granja (finca) y el paisaje, diversifica y mantiene la producción para incrementar los beneficios sociales, económicos y ambientales para los usuarios de la tierra a todo nivel (Ramachandran Nair, 2011).

Hoy, más que nunca, necesitamos pensar la agricultura desde una mirada holística. Diseñar fincas y paisajes que no solo produzcan alimentos, sino que también conserven fuentes de agua, alberguen vida y almacenen carbono (Harvey et al., 2006). En lugares como el Catatumbo, donde el bosque aún resiste y el cacao vuelve a florecer bajo su sombra, la agroforestería es más que una técnica: es una forma de reconciliar la economía con la ecología, y al ser humano con el territorio que lo sostiene.



Sembrar futuro: cacao, abarco y esperanza en tierras del Catatumbo

Frente al desafío de conservar la biodiversidad y al mismo tiempo mejorar las condiciones de vida en zonas rurales afectadas por la pobreza y el conflicto armado, decidimos apostarle a una solución que uniera producción y conservación. Así nació la idea de implementar SAF con cacao en seis fincas de productores y comunidades que creyeron en una forma distinta de relacionarse con la tierra: más consciente, más sostenible.

No fue solo sembrar por sembrar. Cada SAF se diseñó de manera técnica, pero con las manos y el compromiso de quienes habitan el territorio. Utilizamos una oferta tecnológica desarrollada por AGROSAVIA, basada en un doble surco de abarco —un árbol maderable de alto valor ecológico y económico— y cinco hileras de cacao sembrado entre ellos. Este arreglo, lejos de ser una fórmula rígida, representó una nueva manera de pensar la finca: no como un espacio de producción aislada, sino como parte de un paisaje que se recupera, se conecta y se transforma.

Además, para ampliar este concepto en las comunidades con las que trabajamos, se entregaron 40.000 plántulas de cacao, de clones registrados por AGROSAVIA: TCS 01, TCS 06, TCS 13 y TCS 19. Cada uno de ellos con características específicas, seleccionadas por su buen rendimiento, calidad y resistencia. Junto a estas, también llegaron 2.000 plántulas de abarco, especie nativa amenazada, pero con un valor simbólico y ecológico enorme para la región. Todo esto con el objetivo de que mejoraran sus plantaciones de cacao, al adensar el cacao y dar sombra a aquellos que tuvieran carencia de esta. Las asociaciones de productores en cada municipio recibieron este material vegetal (figura 18), no como un regalo, sino como un compromiso compartido. La siembra fue un acto colectivo. Cada surco abierto, cada planta sembrada, fue también una afirmación: aquí queremos quedarnos, aquí queremos vivir bien, sin necesidad de seguir talando o migrando.

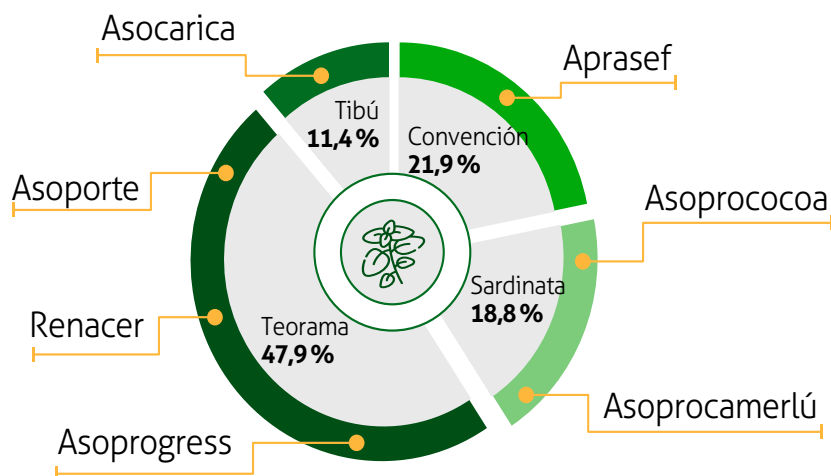


Figura 18. Entrega de material vegetal discriminado por asociación y por municipio.

Fuente: Elaboración propia

Los sistemas agroforestales que se implementaron van mucho más allá de ser una técnica de cultivo; son un camino para recuperar suelos degradados, atraer fauna, controlar plagas de manera natural y, sobre todo, fortalecer el tejido social. En torno al cacao y al abarco, las comunidades se organizaron, compartieron experiencias y empezaron a construir una visión común de futuro.

El SAF, al integrar árboles y cultivos en un mismo sistema, representa un equilibrio entre lo ambiental, lo económico y lo social. Mientras los árboles crecen y ayudan a recuperar el paisaje, el cacao comienza a producir y a generar ingresos. Y en ese proceso, quienes siembran también se transforman; aprenden, se conectan con otros, se reconocen como cuidadores del territorio.

Además, la inclusión de tecnologías modernas en la producción de cacao y SAF permite a los agricultores adoptar mejores prácticas agrícolas, lo que resulta en cultivos más sanos y productivos. Asimismo, la formación y capacitación en el uso de nuevos materiales y técnicas fortalecen las capacidades locales, lo cual empodera a las comunidades para que tomen decisiones informadas sobre sus cultivos y recursos.

La implementación de SAF también permite diversificar la producción agrícola, lo que disminuye la dependencia de un solo cultivo y reduce el riesgo económico ante fluctuaciones del mercado. Por último, la colaboración entre agricultores, técnicos y organizaciones fomenta redes de apoyo que benefician a toda la comunidad, y esto facilita el acceso a mercados y recursos.

En la figura 19, se muestran fotografías de la entrega de material a los beneficiarios del proyecto.

Figura 19. Entrega de material vegetal de cacao a productores
 a. Traslado de los árboles a los camiones de los productores;
 b. Organización de los árboles que se entregaran a los productores;
 c. Material vegetal organizado;
 d. Transporte de material vegetal en canoas para entrega a productores;
 e. Vehículos de los productores con el material vegetal entregado.

Fotos: Wilson Mantilla





En la figura 20, se presenta un mapa que muestra las parcelas agroforestales establecidas, en las cuales se llevó a cabo la implementación de las seis hectáreas de los SAF, para contribuir en la generación de bosques, proveer hábitats cruciales de especies asociadas al cultivo y combatir el cambio climático.

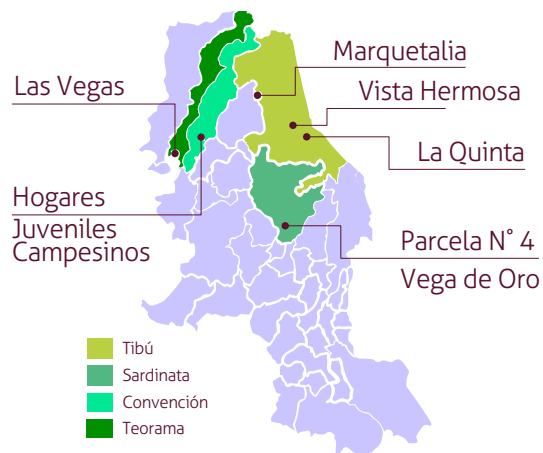


Figura 20. Mapa de parcelas agroforestales establecidas.

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 21, 22, 23 y 24, se presentan las actividades llevadas a cabo para el establecimiento de las hectáreas de SAF.



Figura 21. Montaje de viveros para propagación de plántulas de cacao y especies forestales. a. Preparación del suelo y llenado de bolsas; b. Riego con agua de las bolsas con suelos; c. Siembra de las plántulas forestales.

Fotos: Wilson Mantilla

Figura 22. Establecimiento de hectáreas de SAF. a. Trazo del diseño de siembra en campo; b. Material vegetal e insumos; c. Siembra de material vegetal.

Fotos: Wilson Mantilla



Figura 23. Planes de fertilización. a. y b. Entrega de insumos; c. Elaboración de planes para fertilización.

Fotos: Wilson Mantilla



Figura 24. Seguimiento de labores de establecimiento, manejo y visitas de revisión.

Fotos: Wilson Mantilla



En la figura 25, se muestran las fotografías de las seis hectáreas de SAF establecidas.



Figura 25. Hectáreas de SAF establecidas. a. Las Vegas (La Vega- Convención 1100 m s. n. m.); b. Hogares juveniles campesinos (arriba: antes; abajo: después) (San Pablo - Teorama 340 m s. n. m.); c. Parcela #4 (Las Juntas Sardinata 275 m s. n. m.); d. Vista Hermosa (Bertrania - Tibú 60 m s. n. m.); e. La Quinta (Campo Dos - Tibú 67 m s. n. m.); f. Marquetalia (La Angalia - Tibú 81 m s. n. m.).

Fotos: Wilson Mantilla

Don Camilo: sembrar cacao, sembrar esperanza

En el Catatumbo, donde la violencia le arrebató todo, don Camilo Torres decidió volver a empezar. Tras años dedicados al maíz, la yuca y la ganadería, y luego de perder su finca en el conflicto armado del año 2000, encontró en el cacao una nueva oportunidad.

Gracias al acompañamiento de AGROSAVIA implementó un sistema agroforestal en su parcela, sembrando cacao junto a árboles de abarco y plátano. Con variedades resistentes como la TCS 01, 06, 13 y 19, no solo mejoró la calidad de su cosecha, sino también la salud del suelo y el entorno natural. “Ahora vuelve la humedad, regresan las aves... esto era un desierto”, dice él. Su relato completo está en el *Balance social 2024* de AGROSAVIA (2024B).

Con otros productores fundó Asocarica, y hoy sueñan con transformar su cacao en chocolate, apostando por una economía solidaria y sostenible. Para don Camilo, el sistema agroforestal “no solo restauró la tierra: le devolvió la esperanza”.

En la actualidad, en cada árbol de cacao que crece, don Camilo siembra también memoria y reconciliación, porque cultivar cacao en el Catatumbo no es solo una apuesta económica: es también una forma de hacer paz desde la raíz.

Finalmente, podemos afirmar que donde antes había solo datos y distribución de plantas, hoy se cuenta una historia distinta: la de un esfuerzo colectivo por cambiar el rumbo de la agricultura en zonas donde antes solo se hablaba de abandono o destrucción. Sembrar cacao con abarco, en este contexto, no es solo una decisión técnica, es, ante todo, un acto de esperanza.

Cuidar la vida desde las fincas: cómo los sistemas agroforestales protegen la biodiversidad

Cuando uno camina por una finca de cacao bien cuidada, con árboles de sombra altos, arbustos frutales y plantas nativas mezcladas entre las matas de cacao, no solo ve un cultivo: ve un ecosistema vivo. Es fácil pensar que la biodiversidad solo está en los parques naturales o en lo profundo del monte, pero aquí, en estas fincas, también habita una parte importante de esa riqueza natural.

Con el paso del tiempo, los técnicos, los investigadores y los tomadores de decisiones han ido comprendiendo algo que muchos campesinos intuían desde hace rato: los sistemas agroforestales pueden desempeñar un papel clave en la conservación de la vida. Y no es cualquier vida: hablamos de aves, mamíferos, insectos, semillas antiguas y hasta de los microorganismos del suelo (Jose, 2009).

Los sistemas agroforestales, por ejemplo, crean hábitats para especies que toleran la presencia humana, como ciertos pájaros, reptiles o pequeños mamíferos. En zonas donde el bosque ha sido muy fragmentado, estos espacios sirven de refugio y respiro; además, ayudan a conservar semillas de especies que ya casi no se ven, el llamado germoplasma, que es como el banco genético de la naturaleza.

Otro aporte importante es que estas fincas reducen la presión sobre los bosques. Al ofrecer una forma productiva y sostenible de usar la tierra, las familias ya no sienten la necesidad de tumbar más monte para sobrevivir; de esta manera, se frena la expansión de la frontera agrícola. Y si las fincas están bien diseñadas, incluso pueden conectar fragmentos de bosque entre sí, como puentes verdes que permiten que la fauna se mueva y el ecosistema respire.



Pero eso no es todo. La agroforestería también ayuda a conservar la biodiversidad por los servicios ambientales que ofrece, ya que evita la erosión del suelo, facilita la recarga de acuíferos y mantiene más frescos los microclimas. Todo esto hace que los ecosistemas vecinos —aunque estén en zonas intervenidas— no se degraden tan rápido.

En otras regiones cacaoteras, como el sur de Bahía (Brasil), en Centroamérica o en partes de África, se demostró que buena parte de la flora y fauna nativas seguía presente en fincas de cacao tradicionales con sombra diversa (Faria et al., 2007; Rice & Greenberg, 2000). En Costa Rica, por ejemplo, estas fincas albergaban muchas más especies de pájaros, murciélagos y escarabajos que las plantaciones sin árboles (Harvey et al., 2006). En Bahía se encontró una riqueza de hormigas mucho mayor que en las zonas convertidas en potrero (Delabie et al., 2007).

Sin embargo, hay algo clave que no podemos olvidar: no todos los sistemas agroforestales funcionan igual; su aporte a la biodiversidad depende de cómo se manejan. Importa qué especies se siembran, cómo se distribuyen, si se conservan los árboles nativos del paisaje y si hay corredores ecológicos cerca. En otras palabras, importa la intención, el cuidado y el compromiso con la tierra (Schroth & Harvey, 2007).

Desde nuestras fincas, cuidamos no solo el cacao y el sustento, sino también la vida que nos rodea. Cada árbol que dejamos crecer, cada sombra que se respeta, cada decisión de no tumbar monte sin necesidad es un acto de conservación. Y quizá, sin saberlo, estamos siendo guardianes de la biodiversidad del territorio.

Valorar lo que la naturaleza nos da: servicios ecosistémicos desde las fincas de cacao

En muchas veredas del Catatumbo, los campesinos saben que cuidar el monte no es solo conservar árboles. Es asegurar que el agua siga bajando limpia por las quebradas, que el suelo no se desgaste, que los polinizadores naturales sigan rondando las flores del cacao. Por eso, cuando hablamos de servicios ecosistémicos, no estamos usando una palabra lejana o de laboratorio; estamos hablando de beneficios reales que la naturaleza nos brinda, todos los días, sin cobrar.

Hoy en día, hay programas que buscan proteger y manejar los ecosistemas forestales para que sigan brindando esos servicios, y aquí es donde los sistemas agroforestales se vuelven aliados fundamentales. No solo hacen más resistentes los cultivos frente al cambio climático, también ayudan a que el paisaje se vea, y se sienta, más vivo (Somarriba et al., 2018) en zonas como el Catatumbo.

La agricultura asociada con los árboles se vuelve clave en este contexto, pues permite producir sin agotar, sembrar sin arrasar y cosechar sin perder la riqueza del entorno. En muchos casos, además de brindar madera, frutos y otros productos que se pueden vender, estos sistemas aportan servicios que no siempre se ven, pero que son esenciales: hábitat para aves e insectos, suelos más fértiles, control de la erosión, captura de carbono y mejoras en la productividad agrícola.

Por eso decimos que los sistemas agroforestales son soluciones basadas en la naturaleza, porque no luchan contra ella, sino que trabajan con ella, respetando sus ritmos, aprovechando sus ciclos y devolviéndole algo a cambio. En zonas como el Catatumbo, esto no es solo una propuesta técnica, sino también una forma de vida, una manera de habitar el territorio sin destruirlo.

En este proceso tuvimos la oportunidad de hacer una valoración concreta de los servicios ecosistémicos desde la biodiversidad. Fue un trabajo conjunto entre AGROSAVIA y la Universidad de Santander (UNDES), en el que decidimos mirar con lupa lo que muchas veces pasa desapercibido: los pequeños seres que habitan nuestras fincas.

Así nació un estudio en el municipio de Convención (Norte de Santander), donde se evaluó la diversidad de mariposas (*Lepidoptera: Papilionoidea*), abejas (*Hymenoptera: Apidae*) y escarabajos coprófagos (*Coleoptera: Scarabaeidae*) en tres tipos de coberturas vegetales, todas vinculadas al cultivo de cacao. La idea era tener una línea base: saber qué tanta fauna se mueve en estos sistemas y qué nos están diciendo sobre la salud del paisaje (figura 26).

Figura 26. Colecta de escarabajos, mariposas y abejas en campo. a. Mcphail; b. Trampas pitfall; c. Metodología captura con Jama; d. Trampas para lepidópteros.

Fotos: Estudiantes de la UNDES



El trabajo fue riguroso. Se hizo recolección de muestras, curaduría e identificación taxonómica de los ejemplares biológicos. Los resultados fueron sorprendentes: 1.735 escarabajos de 24 especies, 261 abejas de 21 especies y 262 mariposas que representaban 78 especies distintas (figura 27). Todo esto en fincas productoras donde coexisten los árboles, el cacao y la biodiversidad.

En la figura 27, se muestran fotografías de las colecciones de escarabajos, abejas y mariposas.

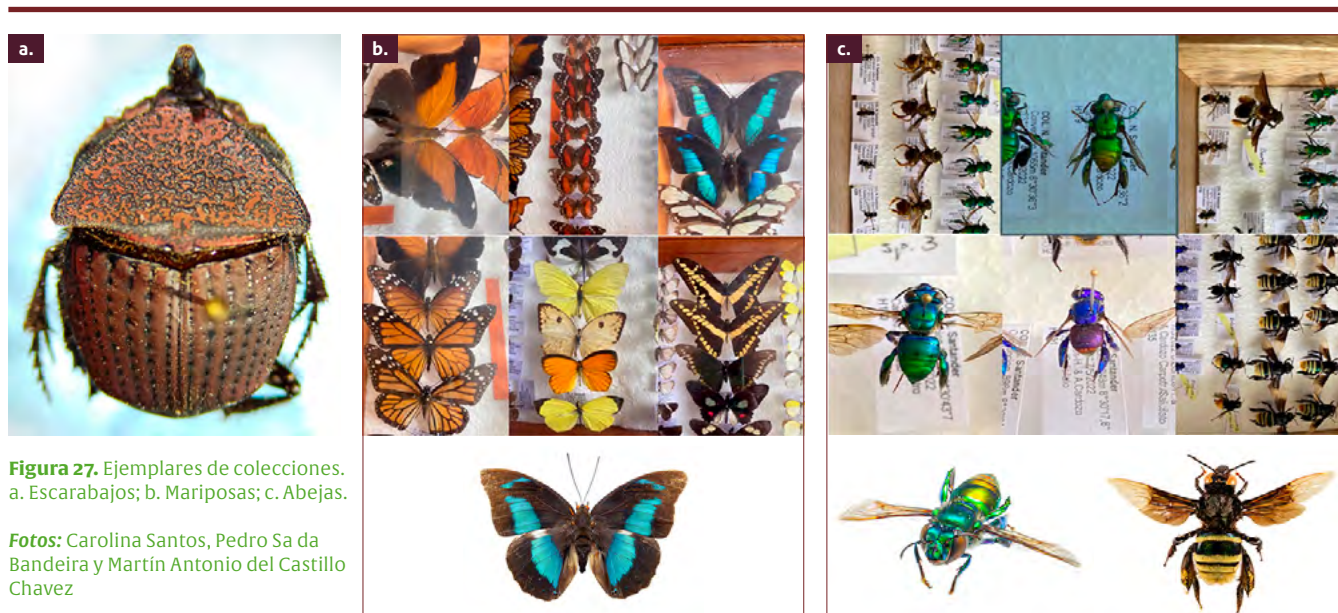


Figura 27. Ejemplares de colecciones. a. Escarabajos; b. Mariposas; c. Abejas.

Fotos: Carolina Santos, Pedro Sa da Bandeira y Martín Antonio del Castillo Chavez

Estos números, además de ser datos para un informe o para una publicación, son la prueba viva de que cuando se maneja bien un sistema agroforestal, la vida responde. Que se puede producir sin destruir. Que conservar no es frenar el desarrollo, sino hacerlo posible. Así, paso a paso, vamos entendiendo que valorar los servicios ecosistémicos no es solo ponerle precio a la naturaleza, es reconocer lo que nos da y actuar en consecuencia. Es caminar nuestras parcelas con otra mirada, sabiendo que, entre los árboles de cacao y los árboles maderables y especies asociadas, también se esconde la posibilidad de un futuro más sostenible.

Lo que los árboles nos dicen

En el Catatumbo, donde el verde parece no terminar nunca, empezamos a mirar con otros ojos los árboles que acompañan al cacao. No solo eran sombra y refugio para las plantas, eran historia viva, memoria del territorio y también mensajeros

de lo que puede volver a florecer. Por eso, en las fincas cacaoteras en los municipios de Convención y Teorama emprendimos un ejercicio sencillo en apariencia, pero profundo en su intención: observar. Queríamos conocer mejor la biodiversidad arbórea que acompaña estos SAF. Así, con cuaderno en mano y botas embarradas, hicimos un recorrido por cada predio para registrar las especies, su abundancia, su altura, su historia. Lo que al principio parecía solo una lista de nombres se convirtió en una cartografía viva del paisaje (figura 28).

Figura 28. Análisis de composición y estructura de fincas cacaoteras en los municipios de Convención y Teorama. a. Copa de las especies asociadas a cacao en SAF, Convención; b. Medición del diámetro a la altura del pecho de árboles en SAF; c. Medición de distancia de la especie arbórea a los árboles de cacao; d. Determinación del diámetro de cobertura de la copa de la especie arbórea; e. Medición de la altura del cacao; f. Medición de diámetro de una rama de cacao.

Fotos: Wilson Mantilla



Pero saber qué árboles hay no era suficiente. También queríamos entender qué piensan y sienten las comunidades sobre ellos. ¿Qué valor les asignan? ¿Qué significan esos árboles para su vida cotidiana, más allá del fruto que puedan dar?

Para responder estas preguntas, organizamos talleres comunitarios en Tibú, Sardinata, Convención y Teorama. Allí, en encuentros sencillos, pero cargados de conversación y café, aplicamos encuestas semiestructuradas que nos permitieron dialogar con las familias productoras. Les preguntamos por los servicios que los árboles y la fauna les ofrecen: sombra, agua, leña, alimento, control de plagas, belleza. También indagamos por su disposición a conservarlos y, si fuera necesario, invertir en ellos.

Fue un ejercicio revelador por las respuestas —muchas de ellas cargadas de afecto y sabiduría campesina— y por el espacio de escucha que se abrió. Algunos compartieron cómo aprendieron a sembrar árboles con sus padres, otros hablaron del regreso de ciertas aves, y más de uno se sorprendió al descubrir que lo que hacían casi por costumbre tenía un valor ecológico y económico que va más allá de su parcela.

Los talleres fueron una fuente de datos y también un acto de reconocimiento mutuo entre productores, entre árboles y humanos, entre ciencia y territorio. En las figuras 29, 30 y 31 se presenta el registro fotográfico de los talleres realizados.



Figura 29. Talleres de valoración de servicios ecosistémicos. a. Taller en cabecera municipal (27 productores); b. San Pablo (22 productores) en Teorama.

Fotos: Felipe Montealegre



Figura 30. Talleres de valoración de servicios ecosistémicos, Tibú. a. Vereda La Angalia; b. Corregimiento de Pacheli.

Fotos: Felipe Montealegre



Figura 31. Talleres de valoración de servicios ecosistémicos, Sardinata. a. Zona centro (11 productores); b. Corregimiento Las Mercedes (8 productores).

Fotos: Felipe Montealegre

Cuando los SAF también limpian la tierra

A veces, la tierra guarda silencios. Estos silencios para el cacao tienen nombre: el cadmio u otros contaminantes; no se ven, no se huelen, pero están allí, en algunas parcelas, acumulándose en el suelo por causas que muchas veces escapan a las manos del campesino. Frente a eso, no bastaba con sembrar cacao por sembrarlo, había que ir más allá, imaginar las formas como la misma naturaleza podría ayudar a sanar.

Fue entonces cuando nos acercamos a una posibilidad casi mágica, pero muy real: la fitoextracción, un proceso mediante el cual se utilizan plantas forestales para extraer metales pesados (en este caso específico, cadmio) u otros contaminantes del suelo o el agua. Este método aprovecha la capacidad de ciertas plantas, conocidas como hiperacumuladoras, para acumular altas concentraciones de metales en sus tejidos. Al cultivar estas plantas en áreas contaminadas, se pueden absorber los metales del suelo o el agua a través de las raíces y luego recolectar las plantas para su eliminación segura, lo que ayuda a descontaminar el medio ambiente (McGrath & Zhao, 2003).

Entonces, nos preguntamos si algunos de los árboles que acompañan al cacao en los SAF podían actuar como “limpiadores” del suelo, extrayendo ese metal pesado sin dañar el ecosistema. Así empezamos a explorar el potencial fitoextractor de estos sistemas, confiando en el poder de ciertas especies para absorber metales como el cadmio a través de sus raíces y acumularlos en sus hojas y tallos. La idea era simple y poderosa: dejar que la vida misma ayudara a restaurar el equilibrio. Los resultados de este estudio se consignaron en el artículo “Fitoextracción y asignación de Cd al tallo de especies leñosas utilizadas en la agroforestería del cacao” (Carvalho et al., 2025).

En medio de esta búsqueda, el SAF se reveló como mucho más que una estrategia de producción. Era una plataforma en la cual la bioeconomía y la agroecología se encontraban. Integrar cacao con árboles, arbustos y otras plantas no solo diversificaba la producción y mejoraba la salud del suelo, también abría la puerta a prácticas sostenibles, a nuevas formas de generar ingresos y a una relación más respetuosa con la tierra.

Cada árbol sembrado, cada planta medicinal que brotaba entre los surcos, hablaba de una economía circular que crece desde la finca: frutas que alimentan, maderas que se cosechan sin destruir el bosque, biomasa que vuelve al suelo como abono. No hay desperdicio. Todo tiene un ciclo, todo tiene un valor.

Además, cuando el cacao crece bajo sombra arropado por otros árboles, no se apoya y crece, sino que necesita menos insumos químicos. La biodiversidad también hace su parte: controla plagas y enfermedades, y disminuye la dependencia de pesticidas. Y cuando llueve, la tierra retiene mejor el agua. Cuando el sol aprieta, la temperatura se modera. Cuando sopla el viento, las raíces sujetan el suelo. Así, el SAF no es solo un método. Es una alianza viva entre el agricultor y la naturaleza. Esa es la verdadera potencia de estos sistemas: nos permiten producir mejor y asimismo soñar con una tierra más sana, una economía más justa, y un Catatumbo donde la vida vuelva a florecer, desde sus raíces.



En la figura 32, se resumen los logros obtenidos en el Proyecto Cacao Portugal.

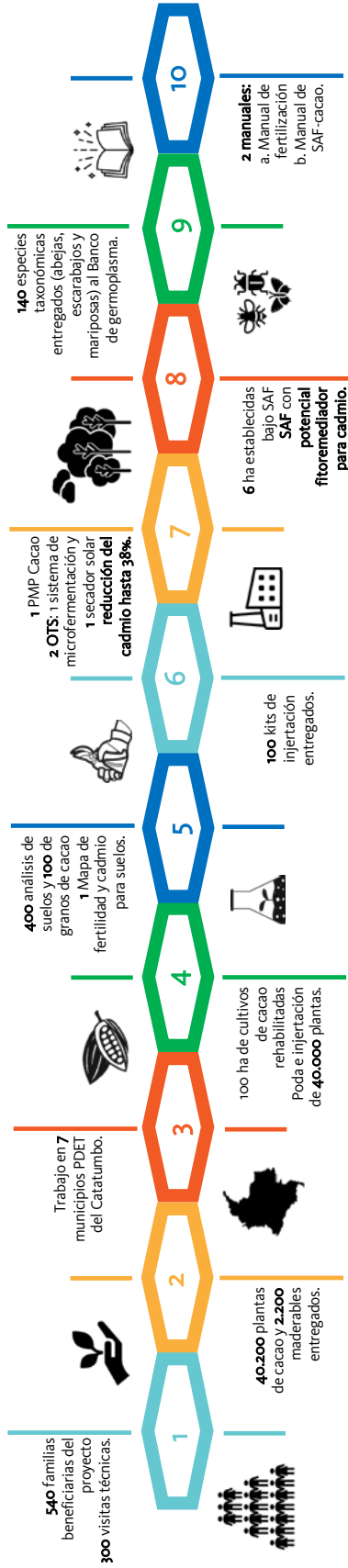


Figura 32. Cifras del Proyecto Cacao Portugal.

Fuente: Elaboración propia



Capítulo 4



Caminos recorridos, caminos por andar

Lecciones aprendidas: lo que nos enseñó caminar el Catatumbo

Después de caminar veredas, escuchar a productores, injertar cacaos, levantar semilleros, hablar de fermentación, biodiversidad y sistemas agroforestales, una pregunta inevitable surge: ¿qué sigue?

Los pasos dados han sido firmes, pero el camino hacia la transformación del Catatumbo sigue siendo largo. El cacao ha demostrado ser mucho más que un cultivo: se ha convertido en un símbolo de esperanza en territorios PDET, donde sembrar es un acto de resistencia y cosechar, una posibilidad real de reconciliación. El precio ha mejorado y eso se siente en la motivación de los productores, quienes ven en el cacao una alternativa real para mejorar sus ingresos y su calidad de vida.

El Proyecto Cacao Portugal, con su enfoque territorial y ambiental, sembró raíces profundas; de igual forma, mostró que las tecnologías apropiadas no solo mejoran la productividad, sino que también reactivan la confianza. Cuando se escucha a los productores y se adaptan los modelos a su realidad, el conocimiento se convierte en herramienta de cambio.

La implementación de los objetivos dejó lecciones claras:

- Tecnificar no es imponer, sino dialogar.
- Rehabilitar fincas es también rehabilitar la esperanza de quienes creyeron que ya no había futuro.
- La poscosecha bien realizada transforma el esfuerzo en oportunidad.
- El cacao cultivado bajo sombrío, en sistemas agroforestales, no solo cuida el suelo y el agua, sino que también protege la vida misma.

La entrega de material vegetal, los talleres y las capacitaciones fueron bien recibidos; más allá de la planta, lo que se sembró fue una expectativa de futuro. Y esa semilla crece mejor cuando se entiende que el cacao puede ir más allá de la producción de grano: puede ser una herramienta para cuidar la biodiversidad, capturar carbono y generar servicios ecosistémicos que también tienen valor, y así abrir una ventana a nuevas oportunidades: mercados verdes, esquemas de pago por servicios ambientales y formas de ingreso que respetan la tierra.

Pero no basta con mirar lo logrado. Consolidar estos esfuerzos exige seguir caminando al lado de los productores. Hace falta fortalecer los procesos de transformación local, de comercialización justa y de acceso a mercados que reconozcan el valor agregado del cacao de origen Catatumbo. Hace falta construir infraestructura, asegurar la presencia institucional de forma continua y proteger a quienes están apostándole a la legalidad y la vida. También hace falta tiempo, porque reconstruir un tejido social roto por décadas de conflicto armado no se hace en un ciclo agrícola: requiere confianza, persistencia y acompañamiento. Lo que se ha sembrado en el Catatumbo no es solo cacao: es memoria, es cuidado del territorio, es paz. Don Camilo y Asocarica no son casos aislados, son prueba de que sí es posible transformar con raíces profundas.

El Catatumbo cacaotero ya es una realidad, una región fértil en saberes, en sueños y en ganas de transformar la tierra. Lo que viene ahora es proteger esa semilla con políticas públicas consistentes, con inversión sostenible y, sobre todo, con presencia comprometida. La esperanza no se decreta, se cultiva, y en esta región hay muchas manos dispuestas a seguir sembrándola. Aquí no se trata solo de llevar conocimientos, sino también de construir confianza, de saber escuchar y de adaptar cada propuesta al ritmo y la realidad de las comunidades.



Reflexiones desde el territorio: implementar con el alma en la tierra

Trabajar en zonas PDET es mucho más que implementar un proyecto. Es entender los ritmos del territorio, es aprender a leer entre líneas lo que los mapas no muestran: la desconfianza que deja el abandono, la esperanza que sobrevive entre montañas y las ganas de cambiar el destino sembrando de nuevo. En esta travesía por los municipios del Catatumbo, entendimos que toda iniciativa agrícola con enfoque territorial necesita algo más que una buena idea y un plan bien escrito. Requiere participación genuina, compromiso de largo aliento y, sobre todo, humildad para reconocer que el conocimiento también está en las manos de quienes han cultivado con lo que tienen.

Una de las primeras lecciones fue la importancia de la inclusión social en el desarrollo tecnológico: cuando son las mismas comunidades las que expresan sus necesidades, las que imaginan las soluciones y participan en las decisiones, el proyecto deja de ser “del Gobierno” o “de los investigadores” y se vuelve propio. Se enraíza. Aprendimos que ninguna institución puede sola. La coordinación interinstitucional entre el Gobierno, las universidades, los centros de investigación, los gremios, el sector privado y las organizaciones comunitarias es clave para sumar esfuerzos, evitar duplicidades y garantizar que los proyectos no se queden en pilotos que no escalan. En este proceso, descubrimos aliados y construimos puentes que siguen creciendo.

La capacitación y asistencia técnica resultaron ser pilares fundamentales. Muchos de los productores no habían tenido antes acceso a formación especializada. La llegada de técnicos que no solo enseñan, sino que también escuchan y aprenden con ellos, marcó la diferencia. Hablar de buenas prácticas agrícolas, de mercados, de tecnologías apropiadas, ya no era algo lejano: era parte del día a día de muchas fincas. También reflexionamos sobre las cadenas productivas. El cacao, por ejemplo, no puede verse solo como una planta que da frutos, sino también como parte de un sistema complejo que conecta a quien siembra, a quien transforma, a quien compra. Fortalecer estas conexiones locales permite dinamizar la economía rural y abrir caminos para nuevos emprendimientos.

Pero más allá de las cadenas, existen sistemas productivos sin cadenas: producción y consumo local, mercados campesinos, intercambio solidario. Prácticas que reducen costos, conservan la biodiversidad y mejoran la fertilidad del suelo; que fomentan la autonomía de los productores y devuelven el control sobre sus propias semillas, sus métodos y sus decisiones. Así, como ocurre con casi todo en el campo, llegamos al punto donde sin financiamiento muchas ideas se marchitan. Buscar formas de acceso a crédito, fondos solidarios, alianzas con instituciones financieras dispuestas a entender la realidad rural debe ser una tarea constante. Sabemos que, sin inversión, no hay transformación posible.

Esta experiencia en el Catatumbo reafirmó que trabajar en territorios vulnerables no es solo llevar conocimiento, sino también traerlo de vuelta. Es investigar para transformar y transformar investigando. Cada paso en estas veredas dejó una huella, y cada productor que hoy cultiva cacao con otra mirada nos recuerda por qué vale la pena sembrar en tierras donde florecen las oportunidades.

¿Qué viene ahora?

Pasos para consolidar un Catatumbo cacaotero

El camino recorrido hasta aquí ha sido intenso, complejo y profundamente humano. Los logros del Proyecto Cacao Portugal en el Catatumbo —que incluyen la siembra de nuevas variedades, la implementación de sistemas agroforestales, la organización comunitaria y el fortalecimiento de capacidades locales— son semillas vivas; pero consolidar un Catatumbo cacaotero requiere más que buenas intenciones: necesita continuidad, confianza y presencia institucional.

1. Fortalecer lo sembrado: mantener y ampliar los sistemas agroforestales

Los SAF con cacao son una respuesta concreta a la necesidad de conservar biodiversidad mientras se generan ingresos sostenibles. Su expansión exige más asistencia técnica, incentivos para la reforestación productiva y un acompañamiento a largo plazo. Estos sistemas no solo regeneran suelos y atraen aves: también curan el vínculo con la tierra.

2. Apostarle a la transformación local y el valor agregado

La poscosecha no debe ser el final del proceso, sino el inicio de nuevas cadenas de valor. Impulsar centros de acopio, plantas de transformación artesanal y acceso a mercados diferenciados permitirá que las familias cacaoteras se conviertan en protagonistas de una economía más justa. El chocolate puede ser “la dulzura de la paz”.

3. Consolidar redes de confianza

Fortalecer las asociaciones para que sean la columna vertebral de esta transformación. Reforzar su gobernanza, su capacidad comercial y su articulación con instituciones es clave. Las redes entre productores, investigadores, técnicos y entidades del Estado deben seguir creciendo como un tejido que abrace el territorio.





4. Reconocer el cacao como herramienta de paz y memoria

Sembrar cacao es también sembrar dignidad. Las historias de tantas familias muestran cómo la agricultura puede sanar heridas. Incluir estas experiencias en procesos de memoria, reparación y reconciliación puede fortalecer los pilares de una paz duradera.

5. Apostar por una política pública rural diferencial y sostenida

El Catatumbo necesita más que proyectos concretos: requiere una presencia estatal coherente, articulada y permanente. Las apuestas de los PDET deben tener continuidad real en el tiempo. La ruralidad necesita inversión, pero también respeto, escucha y voluntad política.

Una mirada al horizonte

El Catatumbo cacaotero no es una utopía, es una posibilidad en construcción, hecha de manos campesinas, saberes locales, ciencia aplicada y decisiones colectivas. El cacao es una raíz que se hunde en la tierra y al mismo tiempo proyecta futuro. Lo que viene ahora es sostener el impulso, aprender de lo vivido, corregir lo que haga falta y seguir caminando con el alma en la tierra. Porque la paz, como el cacao, también se cultiva, se fermenta, se seca al sol... y se comparte.



Glosario

Acuerdo de paz (2016): acuerdo firmado entre el Gobierno colombiano y las FARC para poner fin al conflicto armado que afectó al país durante décadas.

Agencia de Renovación de Tierras: entidad encargada de liderar y gestionar la renovación y el desarrollo del campo en Colombia, especialmente en las zonas afectadas por el conflicto armado.

Conflicto armado: enfrentamiento prolongado en Colombia, principalmente entre grupos armados ilegales y el Gobierno, que ha afectado de modo grave al sector agrícola.

Cultivos asociados: aquellos que se siembran de manera conjunta con otros, lo que permite maximizar el uso del terreno y mejorar la productividad.

Cultivos ilícitos: plantaciones de productos prohibidos por la ley, como la coca. Los PDET promueven su sustitución por cultivos legales como el cacao.

Explotaciones rurales: terrenos agrícolas donde se llevan a cabo actividades de cultivo y ganadería. Son esenciales para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria en Colombia.

Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET): estrategia del Gobierno colombiano para promover el desarrollo rural en zonas afectadas por el conflicto armado mediante la transformación del campo y el fomento de alternativas sostenibles.

PIB agrícola: producto interno bruto relacionado con la producción del sector agrícola de un país. Refleja el valor total de los bienes y servicios agrícolas producidos en un periodo determinado.

Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA): sistema de *hardware* y *software* que permite la supervisión, el control y la adquisición de datos en tiempo real de procesos industriales.

Seguridad alimentaria: condición que garantiza que todas las personas tengan acceso a suficientes alimentos nutritivos para llevar una vida saludable.

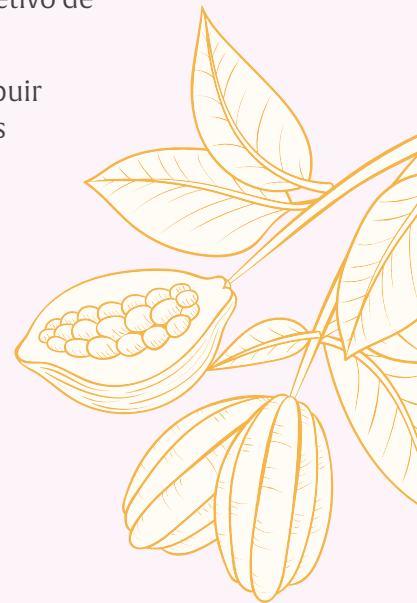
Sostenibilidad ambiental: uso de los recursos naturales de manera que se garantice su disponibilidad para las futuras generaciones, un principio esencial en el desarrollo agrícola.

Territorios campesinos agroalimentarios (Tecam): zonas de Colombia dedicadas a la producción agrícola bajo principios de soberanía alimentaria y desarrollo rural sostenible.

Territorios étnicos y campesinos: regiones habitadas por comunidades indígenas y campesinas, donde se implementan políticas para promover su desarrollo y preservar sus prácticas culturales y económicas.

Zonas de reserva campesina: áreas geográficas delimitadas para la protección y promoción de los derechos de las comunidades campesinas, con el objetivo de fomentar un desarrollo agrario sostenible.

Zonas de reforma agraria: áreas establecidas por el Gobierno para redistribuir tierras y fomentar la equidad en su acceso y uso, especialmente para los pequeños productores.





Referencias

- Adam-Bradford, A., Elkahout, G., Byrne, R., Wright, J., & Rahman, M. (2020). Stabilisation agriculture: Reviewing an emerging concept with case studies from Afghanistan and Iraq. *CABI Reviews*, 15(42), 1-10. <https://doi.org/10.1079/PAVSNNR202015042>
- Andrade, H. J., Segura, M., Somarriba, E., & Villalobos, M. (2008). Valoración biofísica y financiera de la fijación de carbono por uso del suelo en fincas cacaoteras indígenas de Talamanca, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, (46), 45-50. <https://tinyurl.com/k6u8p66c>
- Barrera-Ramírez, J., Prado, V., & Solheim, H. (2019). Life cycle assessment and socioeconomic evaluation of the illicit crop substitution policy in Colombia. *Journal of Industrial Ecology*, 23(5), 1237-1252. <https://doi.org/10.1111/jiec.12917>
- Bolaños-Benavides, M. M., Lerma Lasso, J. L., Monroy Cárdenas, D. M., & Díaz-Díaz, D. (2025). *Manejo de la fertilización integrada en el cultivo de cacao. Manual orientado a la región del Catatumbo*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7408027>
- Camargo, I. D., Rodríguez-Silva, L. G., Carreño-Olejua, R., Montenegro, A. C., & Quintana-Fuentes, L. F. (2024). High temperature and nib acidification during cacao-controlled fermentation improve cadmium transfer from nibs to testa and the liquor's flavor. *Scientific Reports*, 14, Article 12254. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62609-8>
- Carvalho, F. E. L., Montenegro, A. C., Escobar-Pachajoa, L. D., Rojas-Molina, J., Camacho-Díaz, J. E., & Rengifo-Estrada, G. A. (2025). Fitoextracción y asignación de Cd al tallo de especies leñosas utilizadas en la agroforestería del cacao. *Plants*, 14(7), 1101. <https://doi.org/10.3390/plants14071101>
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH]. (2017). *Catatumbo. Memorias de vida y dignidad*. <https://centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/catatumbo/>
- Charry, A., Castro-Llanos, F. A., & Castro-Núñez, A. (2019). *Estudio de línea base de la cadena del cacao en Colombia*. <https://hdl.handle.net/10568/102209>
- Collazos García, A. M., & López Rodríguez, M. A. (2018). *El potencial productivo de la zona de reserva campesina del Catatumbo, departamento de Norte de Santander*. Universidad de La Salle. <https://tinyurl.com/3ptr49c9>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (2024a). *Cacao*. <https://tinyurl.com/ycxyd9mj>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (2024b). *Balance social 2024*. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/40833>

- Decreto Ley 893 de 2017. “Por el cual se crean los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial - PDET”. Presidencia de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=81856>
- Defensoría del Pueblo. (2025). *El Catatumbo padece la emergencia humanitaria más grande desde que hay registro en Colombia, a causa del conflicto armado*. <https://tinyurl.com/2u6rc9z2>
- Delabie, J. H., Jahyny, B., do Nascimento, I. C., Mariano, C. S., Lacau, S., Campiolo, S., Philpott, S., & Leponce, M. (2007). Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (*Insecta: Hymenoptera: Formicidae*) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16, 2359-2384. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9190-6>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la transformación del campo*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/agriculturapequarioforestal%20y%20pesca/el%20campo%20colombiano%20un%20camino%20hacia%20el%20bienestar%20y%20la%20paz%20mtc.pdf>
- Etter, A., McAlpine, C., Wilson, K., Phinn, S., & Possingham, H. (2006). Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 114(2-4), 369-386. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>
- Etter, A., & Van Wyngaarden, W. (2000). Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean region. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 29(7), 432-439. <https://doi.org/cwrdrkk>
- Faria, D., Barradas Paciencia, M. L., Dixo, M., Laps, R. R., & Baumgarten, J. (2007). Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, 16, 2335-2357. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9189-z>
- Federación Nacional de Cacaoteros [Fedecacao]. (2022). *Balanza*. Fepcacao. Fedecacao. <https://www.fepcacao.com.co/balanza-2/>
- García Giraldo, J. P. (2020). Implementation of Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial y construcción de paz territorial en Colombia: avances y desafíos. *Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, 50(133), 454-481. <https://doi.org/10.18566/rfdcp.v50n133.a10>
- Gil, A., Brennan, M., Chaudhary, A. K., & Maximova, S. N. (2023). Evaluation of cacao projects in Colombia: The case of the rural Productive Partnerships Project (PAAP). *Evaluation and Program Planning*, 97, Article 102230. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2023.102230>

- Harvey, C. A., González, J., & Somarriba, E. (2006). Dung beetle and terrestrial mammal diversity in forests, indigenous agroforestry systems and plantain monocultures in Talamanca, Costa Rica. *Biodiversity & Conservation*, 15, 555-585. <https://doi.org/10.1007/S10531-005-2088-2>
- International Cocoa Organization [ICCO]. (2020). *Fine flavor cocoa*. icco. <https://www.icco.org/fine-or-flavor-cocoa/>
- Jaimes Suárez, Y. Y., Agudelo Castañeda, G. A., Báez Daza, E. Y., Montealegre Bustos, F., Rengifo Estrada, G. A., & Rojas Molina, J. (2022). *Modelo productivo para el cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en el departamento de Santander* (2.ª edición). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.7405538>
- Jiménez, M. I., Abbott, P., & Foster, K. (2019). Measurement and analysis of agricultural productivity in Colombia. *Ecos de Economía*, 22(47), 4-37. <https://doi.org/10.17230/ecos.2018.47.1>
- Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, 76, 1-10. <https://tinyurl.com/5cawjxjd>
- McGrath, S. P., & Zhao, F. J. (2003). Phytoextraction of metals and metalloids from contaminated soils. *Current Opinion in Biotechnology*, 14(3), 277-282. [https://doi.org/10.1016/S0958-1669\(03\)00060-0](https://doi.org/10.1016/S0958-1669(03)00060-0)
- Meneses-Buitrago, D. H., & Bolaños-Benavides, M. M. (2022). *Crecimiento verde y agricultura climáticamente inteligente en el cultivo de cacao*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7404951>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR]. (2021). *Cadena de cacao*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. <https://tinyurl.com/42udf3dp>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR]. (2022). *Nueve muestras de cacao representarán a Colombia en los International Cocoa Awards 2023*. <https://tinyurl.com/3wusrzwt>
- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia [ONAC]. (2023). *La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA*.
- Perfetti, J. J., Balcázar, Á., Hernández, A., & Leibovich, J. (2013). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia*. Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo); Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC); Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder); Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (Finagro); Banco Agrario.

- Pinilla de Brigard, F. (2013). *Impacto del conflicto armado colombiano en la producción agrícola nacional* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes].
- Ramachandran Nair, P. K. (2011). Agroforestry systems and environmental quality: Introduction. *Journal of Environmental Quality*, 40(3), 784-790. <https://doi.org/10.2134/JEQ2011.0076>
- Ramírez Villar, P. E. (2013). El cacao: ayer, hoy y siempre en el desarrollo socioeconómico y cultural del mundo, Norte de Santander y Cúcuta. *Mundo FESC*, 3(6), 76-83. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4966233>
- Rice, R. A., & Greenberg, R. (2000). Cacao cultivation and the conservation of biological diversity. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 29(3), 167-173. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-29.3.167>
- Rodríguez-Raga, J. C. (2017). Colombia: país del año 2016. *Revista de Ciencia Política*, 37(2), 335-368. <https://doi.org/pvxz>
- Schroth, G., & Harvey, C. A. (2007). Biodiversity conservation in cocoa production landscapes: An overview. *Biodiversity and Conservation*, 16, 2237-2244. <https://doi.org/10.1007/S10531-007-9195-1>
- Somarriba, E. J., Orozco-Aguilar, L., Cerda, R. H., & López-Sampson, A. (2018). Analysis and design of the shade canopy of cocoa-based agroforestry systems. En P. Umaharan (Ed.), *Achieving sustainable cultivation of cocoa* (pp. 469-500). Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.19103/as.2017.0021.29>
- Sonwa, D. J., Weise, S. F., Nkongmeneck, B. A., Tchatat, M., & Janssens, M. J. (2017). Structure and composition of cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon. *Agroforestry Systems*, 91, 451-470. <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9942-y>
- Warinda, E., Nyariki, D. M., Wambua, S., Muasya, R. M., & Hanjra, M. A. (2020). Sustainable development in East Africa: Impact evaluation of regional agricultural development projects in Burundi, Kenya, Rwanda, Tanzania, and Uganda. *Natural Resources Forum*, 44(1), 3-39. <https://doi.org/10.1111/1477-8947.12191>
- Zarrillo, S., Gaikwad, N., Lanaud, C., Powis, T., Viot, C., Lesur, I., Fouet, O., Argout, X., Guichoux, E., Salin, F., Solorzano, R. L., Bouchez, O., Vignes, H., Severts, P., Hurtado, J., Yopez, A., Grivetti, L., Blake, M., & Valdez, F. (2018). The use and domestication of *Theobroma cacao* during the mid-Holocene in the upper Amazon. *Nature Ecology & Evolution*, 2, 1879-1888. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0697-x>









Terminó de diseñarse
en septiembre de 2025,
Bogotá, D. C., Colombia

El Catatumbo es una tierra fértil y generosa, pero también marcada por décadas de conflicto y abandono. En medio de sus montañas y ríos, el cacao ha dejado de ser solo un cultivo: hoy es una oportunidad para sanar la tierra y abrir caminos hacia la paz.

Durante más de cuatro años, la ciencia y las comunidades caminaron juntas para sembrar plantas, rehabilitar cultivos, establecer sistemas agroforestales, innovar en procesos de postcosecha y fortalecer las capacidades locales en territorios PDET. Más allá de las cifras y las tecnologías, estas páginas relatan historias de vida: la fuerza de escuchar a los productores, de superar las dificultades del territorio y de sembrar con esperanza. Porque el cacao no es solo fruto de la tierra, sino también un puente entre tradición e innovación, entre productividad y sostenibilidad. En el Catatumbo, cada grano de cacao que se cultiva representa un esfuerzo colectivo por transformar el territorio y avanzar hacia la justicia, la sostenibilidad y la paz.

Este libro recoge las experiencias, las reflexiones y los aprendizajes del proyecto “Mejora de la sostenibilidad ambiental mediante la implementación de tecnologías en el marco de la estrategia nacional para el cultivo de cacao”, una iniciativa liderada por AGROSAVIA, con el apoyo de aliados como Fedecacao, la Universidad de Santander y la Universidad Pontificia Bolivariana, seccional Bucaramanga, y financiado por el Fondo Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Acción Climática de Portugal.



BAC

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

correo: bac@agrosavia.co
teléfono: (57 1) 422 73 00 ext. 1257 o 1274

Distribución gratuita
Prohibida su venta

Centro de Investigación Tibaitatá.

Km 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca.
Código postal 250047, Colombia.

Centro de Investigación La Suiza

Km 32 Vía al Mar, vereda Galápagos. Rionegro-Santander.
Código postal 687511, Colombia.

Línea de atención al cliente: 01800 012 1515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co