


Cacao For Peace And Region Programme – Procapaz: Una Estrategia que Contribuye al Fortalecimiento para el Desarrollo Comunitario

Cacao for Peace and Regional Programme – Procapaz: A Strategy Contributing to the Strengthening of Community Development

Lady Johanna Peñaloza Farnán¹ 

Fecha de recepción: 27-08-2025 | Fecha de aprobación: 22-10-2025

Resumen

El proyecto “Cacao for Peace and Region Programme” – PROCAPAZ, propone una estrategia participativa para fortalecer la cadena cacaotera de Rovira (Tolima) integrando innovación social y herramientas de la Ingeniería Industrial. Se empleó una metodología mixta de investigación-acción que inició con un diagnóstico participativo (FODA, encuestas a familias y estudiantes, entrevistas a productores y talleres comunitarios), continuó con el codiseño e implementación de estrategias (línea estandarizada de producción desde el precultivo hasta la transformación, Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y plan de empalme generacional soportado en mentorías y bitácoras) y culminó con acciones de transferencia, validación y sistematización (Feria y Jornada cacaotera, uso de la bitácora como repositorio de evidencias y diseño/aprobación de un curso electivo de bioeconomía para su oferta en 2026). Entre los principales resultados se destacan la línea estandarizada con puntos críticos de proceso, BPA contextualizadas y una arquitectura de actores para la gobernanza colaborativa; además, se consolidó una línea base, productividad cercana a 600 kg/ha y rendimiento de fermentación alrededor del 70%, que orienta la ruta hacia trazabilidad, certificación y acceso a mercados diferenciados. Asimismo, se fortaleció la identidad cacaotera, aumentó la participación juvenil y se robustecieron capacidades técnicas y organizativas. En conjunto, la articulación universidad-comunidad-sector productivo, acompañada de dispositivos sociopedagógicos y estandarización técnica, habilita mejoras verificables en desempeño y cohesión social y sienta bases para el escalamiento regional.

Palabras Clave

Cacao, Innovación social, Producción sostenible, Transferencia de conocimiento, Empalme generacional, Bioeconomía

1 Universidad de Ibagué, Grupo de investigación EULOGOS. ORCID: Correo: lady.penaloza@unibague.edu.co

Abstract

The Cacao for Peace and Region Programme - PROCAPAZ advances a participatory strategy to strengthen the cacao value chain in Rovira (Tolima) by integrating social innovation with Industrial Engineering tools. A mixed-methods action-research design was used, beginning with a participatory assessment (SWOT analysis, household and student surveys, producer interviews, and community workshops), moving into the co-design and implementation of strategies (a standardized production line spanning pre-cultivation through processing, a Good Agricultural Practices, GAP Manual, and a generational-bridging plan supported by mentoring and learning logbooks), and culminating in transfer, validation, and systematization activities (a Cocoa Fair and an Experience Day, the use of the logbook as an evidence repository, and the design/approval of a bioeconomy elective course to be offered in 2026). Key results include the standardized line with defined critical control points, context-specific GAP guidelines, and a stakeholder architecture for collaborative governance. A baseline was also consolidated, productivity near 600 kg/ha and fermentation yield around 70%, that guides the pathway toward traceability, certification, and access to differentiated markets. In parallel, the project strengthened the territory's cacao identity, increased youth participation, and reinforced technical and organizational capacities. Overall, the articulation of university-community-productive sector, coupled with sociopedagogical devices and technical standardization, enables verifiable improvements in performance and social cohesion and lays the groundwork for regional scaling.

Keywords

Cacao, Social Innovation, Sustainable Production, Knowledge Transfer, Generational Bridging, Bioeconomy

Introducción

La región del Tolima ha enfrentado profundas dificultades derivadas del conflicto armado, la migración juvenil y la debilidad de las estructuras productivas rurales. El municipio de Rovira, históricamente marginado de programas estatales, encuentra en el cacao una alternativa estratégica para la construcción de paz y el desarrollo sostenible. Sin embargo, los productores enfrentan limitaciones en estandarización, apropiación tecnológica y articulación intergeneracional.

El proyecto PROCAPAZ surgió como respuesta a esta problemática, buscando articular la Ingeniería Industrial con la innovación social y la transferencia de conocimiento para fortalecer la cadena productiva del cacao, promover la resiliencia comunitaria y fomentar una identidad cultural cacaotera.

La Universidad de Ibagué, como institución de vocación regional, orienta sus funciones de docencia,

investigación y proyección social al desarrollo regional, impulsando proyectos que articulan conocimiento académico con necesidades del territorio. Desde la Ingeniería Industrial, a través del trabajo con el Grupo de investigación EULOGOS y los semilleros, se contribuye con pensamiento sistémico, diseño y estandarización de procesos, gestión de la calidad, logística y trazabilidad en contextos rurales, y transferencia de conocimiento mediante metodologías participativas. Esta articulación universidad, comunidad favorece la cocreación de soluciones pertinentes y sostenibles, fortalece la asociatividad y mejora la competitividad de las cadenas agroalimentarias del Tolima.

Metodología

El proyecto se desarrolló bajo un diseño mixto de investigación-acción, adecuado para generar conocimiento aplicable junto con los actores del territorio y, a la vez, orientar mejoras prácticas en la cadena cacaoera de Rovira. La combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos permitió triangular datos y construir interpretaciones compartidas, siguiendo criterios de diseño de métodos mixtos (Creswell & Plano, 2018) y de investigación-acción participativa en contextos de desarrollo territorial (Kemmis et al., 2014; Reason & Bradbury, 2008).

Figura 1

Proceso Metodológico Mixto



Fuente: Elaboración propia basada en la metodología presentada por los estudiantes del semillero ARA.

Como productos metodológicos se generaron una bitácora colectiva y una línea estandarizada de producción implementada con estudiantes de la Institución Educativa Técnica Ambiental (I.E.T.A.), La Ceiba, los cuales aportaron a la sostenibilidad de la cadena; en conjunto, la metodología alcanzó el 90% de cumplimiento, consolidando un modelo efectivo de transferencia de conocimiento en Rovira.

A continuación, se describen las tres fases o etapas del desarrollo de la metodología del proyecto.

Fase 1: Diagnóstico Participativo: Se aplicó una metodología de investigación-acción con enfoque participativo.

Esta etapa inauguró el ciclo metodológico y tuvo como propósito caracterizar rigurosamente el sistema cacaotero y orientar el codiseño posterior. Se aplicaron encuestas a familias rurales y a estudiantes de la I.E.T.A. La Ceiba, construidas y administradas bajo el enfoque de diseño adaptado (*tailored design*) para asegurar muestreo pertinente, ítems claros y resguardo ético de los datos (Dillman et al., 2014). En complemento, se realizaron entrevistas semiestructuradas a productores con guiones flexibles para reconstruir trayectorias productivas, identificar barreras y reconocer márgenes de posibilidad en la cadena; esta técnica aportó profundidad contextual y permitió contrastar percepciones con los registros cuantitativos. Asimismo, se desarrollaron grupos focales/talleres con actores locales, utilizando protocolos de discusión y registros sistemáticos para garantizar saturación temática y validez interpretativa (Krueger & Casey, 2015). Finalmente, se ejecutó un análisis FODA y un mapeo de actores en sesiones participativas inspiradas en la evaluación rural participativa, con el fin de involucrar a la comunidad en la coproducción de conocimiento y en la priorización de temas (Chambers, 1994).

El uso articulado de estas técnicas, como las encuestas, entrevistas, grupos focales, FODA y mapeo, favoreció la triangulación y la corroboración de hallazgos propias de los métodos mixtos, fortaleciendo la credibilidad y la utilidad de la línea base (Creswell & Plano Clark, 2018). Más que anticipar resultados, la fase produjo insumos metodológicos: un banco de variables técnicas (productividad y desempeño de poscosecha) y socioorganizativas (asociatividad, relevo generacional), criterios y guías para trabajo de campo y categorías preliminares que orientaron el diseño de instrumentos formativos y la siguiente fase de codiseño.

Fase 2: Diseño e Implementación de Estrategias: Codiseño de una línea estandarizada de producción de cacao junto a productores y estudiantes, que incluye desde el cultivo hasta la transformación.

Esta fase traduce el diagnóstico en diseño operativo mediante un proceso participativo que integra saber experto y conocimiento local. El codiseño de la línea estandarizada (del precultivo a la transformación) funciona como un andamiaje metodológico: definir puntos críticos de proceso y criterios de calidad permite planear, ejecutar y auditar prácticas de cultivo y poscosecha con lógica de *plan-act-observe-reflect* propia de la investigación-acción (Kemmis et al., 2014; Reason & Bradbury, 2008). La iteración aula-finca y las pruebas en campo no buscan reportar resultados, sino verificar factibilidad y adecuación contextual (infraestructura, clima, mano de obra) antes de escalar. Además, anclar los parámetros de referencia. Por ejemplo, fermentación controlada y secado lento hasta, 7-8% de humedad, en guías y literatura del sector reduce el riesgo técnico (calidad sensorial e inocuidad) y aporta validez externa al diseño (ICCO, s. f.; Afoakwa, 2014; Dzelagha et al., 2020). En paralelo, el “Manual de Buenas Prácticas Agrícolas” (BPA) opera como objeto de frontera que estandariza lenguaje y procedimientos entre actores; y el plan de empalme generacional, con mentorías y bitácora colectiva es la tecnología social que moviliza el conocimiento tácito, favoreciendo apropiación y futura adopción (Chambers, 1994).

Fase 3: Transferencia, Validación y Sistematización: Se desarrollaron espacios de socialización y validación comunitaria, como la Feria Cacaotera y la Jornada de Experiencias Cacaoteras, con demostraciones, degustaciones y diálogo entre generaciones.

Metodológicamente, esta fase cierra el ciclo de aprendizaje y crea condiciones de sostenibilidad. La transferencia se apoya en enfoques de extensión participativa (p. ej., “Farmer Field Schools” y mentorías entre pares) que la evidencia vincula con mayor adopción de buenas prácticas y agencia juvenil en contextos rurales; por eso se incorporan como dispositivos formativos y no solo como actividades (FAO, 2020, 2021). La validación comunitaria a través de espacios deliberativos (p. ej., ferias/jornadas) funciona como evaluación formativa: contrasta lo diseñado con criterios de uso real, reduce riesgos de implementación y ofrece retroalimentación estructurada para ajustes.

La bitácora actúa como rastro de auditoría (*audit trail*), integrando evidencia de campo para la toma de decisiones pedagógicas y técnicas. Finalmente, la institucionalización mediante el diseño y aprobación de un curso electivo en bioeconomía asegura transferencia curricular y escalamiento temporal de capacidades, alineado con agendas internacionales de formación para la circularidad e innovación (European Commission, s. f.; EUBioNet, s. f.). Todo ello se gobierna bajo la Triple Hélice - universidad, sector productivo y Estado/comunidad- para alinear conocimiento, mercado y política pública alrededor de metas compartidas de competitividad y desarrollo regional (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Actores Clave

La arquitectura de actores de PROCAPAZ (véase Tabla 1) se diseñó como un arreglo colaborativo que combina funciones académicas, formativas, productivas, socioculturales y de apoyo técnico-institucional. Este diseño responde al enfoque de Triple Hélice, donde universidad, sector productivo y Estado/comunidad coproducen soluciones y dinamizan la innovación en el territorio (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). La forma de coordinación privilegia la gobernanza colaborativa -reglas, rutinas y capacidades compartidas para alcanzar metas comunes-, condición asociada a mejores resultados colectivos cuando existen objetivos claros, liderazgo distribuido y mecanismos de rendición de cuentas (Emerson & Nabatchi, 2015; Provan & Kenis, 2008).

Tabla 1*Actores clave y roles en el proyecto PROCAPAZ*

Actor	Rol en el proyecto
Universidad de Ibagué - Grupo EULOGOS	Coordinación académica, investigación, mentoría y transferencia de conocimiento.
Institución Educativa Técnica Agroindustrial La Ceiba	Formación de estudiantes, prácticas de estandarización de procesos.
Productores de cacao de Rovira	Participación en talleres, mentorías y validación de estrategias productivas.
Actores comunitarios y culturales	Rescate de saberes ancestrales, talleres culturales.
Estudiantes del semillero de investigación ARA (Avancemos Región Activa)	Asistencia en diagnóstico, levantamiento de información y construcción de propuestas.
AGROSAVIA	Apoyo institucional, articulación territorial y fortalecimiento ambiental.

Fuente: Elaboración propia

Dentro de esta red, la Universidad de Ibagué-Grupo EULOGOS articula investigación aplicada, mentoría y transferencia; la I.E.T.A. La Ceiba opera como núcleo formativo y puente con familias rurales; las asociaciones y productores aportan conocimiento práctico y validan estándares; los actores comunitarios y culturales fortalecen identidad y apropiación; el semillero ARA cumple el rol de *boundary spanner* estudiantil que conecta aula, laboratorio y finca; y AGROSAVIA contribuye a la articulación técnica y ambiental. Esta configuración se alinea con la literatura sobre acción colectiva y acceso a mercados, que destaca el valor de la asociatividad y de las alianzas para mejorar negociación, financiamiento y servicios a pequeños productores (Markelova et al., 2009), así como con enfoques de participación y evaluación rural que legitiman el protagonismo comunitario en el ciclo de aprendizaje-acción (Chambers, 1994).

A continuación, en la Figura 2, se sintetiza la articulación de actores relevantes situando el cacao como eje organizador de procesos de capacitación, tecnología, comercialización y sostenibilidad. El esquema encarna los principios de *impacto colectivo* agenda compartida, medición conjunta, actividades mutuamente reforzadas, comunicación continua y soporte de una organización articuladora necesarios para sostener cambios a escala territorial (Kania & Kramer, 2011). En este marco, la convergencia entre liderazgo académico, participación productiva y soporte institucional habilita mentorías intergeneracionales, estandarización de procesos y apropiación cultural, generando capacidades duraderas y condiciones para el escalamiento de resultados.

Figura 2

Articulación de Actores Relevantes



Fuente: creación de la IA GTP con base al desarrollo del proyecto.

La Figura 2 representa gráficamente el modelo de colaboración del proyecto, mostrando cómo los sectores del territorio convergen alrededor de la cadena de valor del cacao. La disposición en red facilita la coordinación interinstitucional, la coproducción de conocimiento y la transferencia desde la universidad hacia el sistema productivo, y viceversa, fortaleciendo una dinámica de aprendizaje continuo y gobernanza compartida (Emerson & Nabatchi, 2015; Provan & Kenis, 2008).

Resultados

Con base en los resultados del desarrollo del proyecto a continuación, se describe a destalle los logros con la misma estructura metodológica en sus tres fases:

Diagnóstico Participativo: Se realizó un Análisis FODA (ver Tabla 2), Encuestas a Familias Rurales del Municipio de Rovira, Entrevistas a Productores y Talleres Comunitarios

En primera instancia y como se muestra en la Tabla 2, la cual presenta la matriz FODA de la producción de cacao en Rovira, y fue elaborada a partir del diagnóstico participativo del proyecto PROCAPAZ con productores, comunidad educativa y actores institucionales, el análisis organiza los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que inciden en la cadena cacaotera

local, con el fin de orientar decisiones técnicas y sociales. Esta síntesis permite reconocer ventajas como el cacao fino de aroma y el conocimiento tradicional, al tiempo que visibiliza brechas en estandarización y apropiación tecnológica, así como riesgos contextuales que condicionan la sostenibilidad.

Tabla 2

Matriz FODA de la producción de cacao en Rovira

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Condiciones climáticas favorables para el cacao fino de aroma.	Potencial de acceso a mercados internacionales especializados.	Falta de estandarización en procesos de producción y transformación.	Migración juvenil que reduce la mano de obra local.
Conocimiento ancestral de productores locales.	Posibilidad de asociatividad entre productores y acceso a programas de cooperación.	Escasa apropiación tecnológica.	Variabilidad en precios internacionales del cacao.
Apoyo institucional y académico (Universidad de Ibagué, ADR, CORTOLIMA).	Inclusión del cacao en programas de desarrollo rural sostenible.	Débil articulación entre generaciones de productores.	Problemas ambientales como deforestación y cambio climático.

Fuente: Elaboración propia

La lectura integrada del FODA sugiere un alto potencial de mejora si se aprovechan las fortalezas y oportunidades mediante cuatro frentes: (1) estandarización de procesos y adopción de buenas prácticas; (2) transferencia tecnológica y formación continua para productores y jóvenes; (3) fortalecimiento asociativo para negociar, financiarse y acceder a mercados diferenciados; y (4) gestión de riesgos frente a migración juvenil, variabilidad de precios y retos ambientales. En conjunto, estas líneas de acción convierten el FODA en una hoja de ruta operativa para consolidar la competitividad del cacao de Rovira y su aporte al desarrollo regional.

Por su parte, en cuanto al desarrollo de las encuestas se aplicaron a las familias rurales (padres/madres) de estudiantes de la I.E.T.A. La Ceiba mediante formularios estructurados distribuidos por la institución (registradas como Anexo 4. Encuesta a padres de familia), y se complementaron con una encuesta sociodemográfica a los propios estudiantes a través de Google Forms. Los instrumentos capturaron variables personales, familiares, educativas, de acceso tecnológico, intereses y salud, garantizando la confidencialidad y presentando los resultados en gráficos para facilitar su lectura. En el levantamiento se evidenciaron limitaciones de conectividad del hogar rural, que se registraron como hallazgos del contexto.

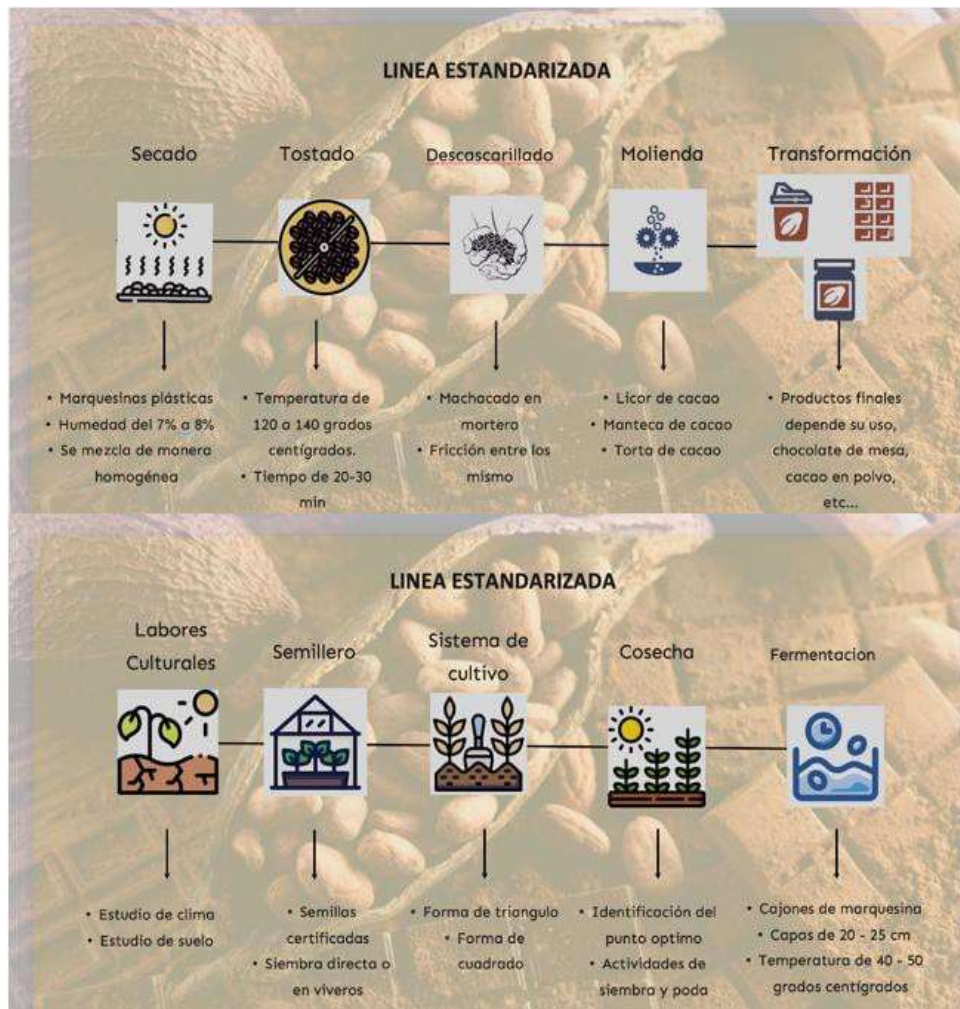
Las entrevistas a productores se desarrollaron con un muestreo intencional de 10 pequeños cacaoteros ubicados en Rovira y, de apoyo, en Ibagué. Se empleó un formato semiestructurado de ocho preguntas aplicado en visitas a finca o por llamada telefónica cuando las distancias o el acceso lo exigían. Previo consentimiento, las conversaciones fueron grabadas con fines académicos y sistematizadas en fichas técnicas para alimentar el diagnóstico y el diseño de la línea estandarizada de procesos.

Los talleres comunitarios se desarrollaron en la institución educativa y con actores del territorio. Además, se realizó un conversatorio (grupo focal) con productores, funcionarios y comunidad académica; aunque fue planificado presencial, se adaptó a modalidad remota (Google Meet) para ampliar la participación intermunicipal. Estas actividades evidenciaron alta participación estudiantil y permitieron identificar categorías para apropiación cultural y fortalecimiento de capacidades.

Diseño de Estrategias: Construcción de una Línea Estandarizada de Producción de Cacao

A partir de los hallazgos del diagnóstico, se desarrolló un proceso de co-diseño con productores y con estudiantes de la I.E.T.A. La Ceiba orientado a construir la línea estandarizada de producción de cacao (ver Figura 1) y a definir un plan de empalme generacional. Para ello, se integraron revisión de fuentes técnicas (fichas y matriz bibliográfica), mapeo de operaciones de la cadena (labores culturales, semillero, sistema de cultivo, cosecha, fermentación, secado, empaque y almacenamiento) y diseño de puntos de control y criterios de calidad para cada etapa. Las propuestas se validaron iterativamente mediante sesiones en aula y visitas a finca, ajustando procedimientos y materiales según la factibilidad local. El plan de empalme organizó mentorías intergeneracionales, talleres de creación de productos con valor agregado, uso de bitácoras de saberes y actividades de socialización comunitaria, definiendo responsables y mecanismos de seguimiento para la adopción de las prácticas. Esta fase articuló estándares técnicos con estrategias pedagógicas y culturales, habilitando la transferencia efectiva de conocimiento en el territorio.

Figura 3
Línea Estandarizada de Producción de Cacao



Fuente: Elaboración propia (estudiantes del Semillero ARA).

Como se evidencia en la anterior imagen, la línea estandarizada ilustrada integra las etapas clave de la cadena cacaotera desde el precultivo hasta la transformación: inicia con labores culturales (estudios de clima y suelo), sigue con el semillero usando semillas certificadas y siembra directa o en vivero, define el sistema de cultivo en trazos de triángulo o cuadrado y prosigue a cosecha en el punto óptimo, acompañada de labores de siembra y poda. En poscosecha, la fermentación se realiza en cajones de marquesina, en capas de 20-25 cm y a 40-50 °C; luego el secado en marquesinas plásticas hasta 7-8 % de humedad, con mezclado homogéneo. El tostado se ejecuta entre 120-140 °C durante 20-30 min; el descascarillado por fricción/machacado en mortero; y la molienda genera licor, manteca y torta de cacao, insumos que finalmente se transforman en productos como chocolate de mesa o cacao en polvo.

La Tabla 3 sintetiza los principales indicadores técnicos y de mercado identificados en Rovira para establecer una línea base de la cadena cacaotera. Se observa una productividad promedio de 600 kg/ha, inferior al referente nacional considerado (900 kg/ha), un rendimiento de fermentación del 70% que evidencia oportunidades de mejora en poscosecha, un perfil de calidad medio-alto reconocido por su aroma fino, pero con heterogeneidad entre lotes, y una competitividad baja-media condicionada por la ausencia de certificaciones y sistemas de trazabilidad. Esta información orienta la priorización de acciones de estandarización y fortalecimiento organizativo.

Tabla 3

Indicadores de productividad, calidad y competitividad en Rovira

Indicador	Resultado promedio	Observación
Productividad por hectárea	600 kg/ha	Inferior al promedio nacional (900 kg/ha)
Rendimiento de fermentación	70%	Necesita mejoras en técnicas de poscosecha
Calidad (perfil de sabor)	Medio-alto	Reconocido por aroma fino, pero poco homogéneo
Competitividad en mercado	Baja-media	Limitada por falta de certificaciones y trazabilidad

Fuente: Elaboración propia

La lectura integrada de los indicadores sugiere centrar la intervención en tres frentes: primero, mejora de poscosecha (fermentación, secado y control de humedad) para elevar rendimiento y homogeneizar el perfil sensorial; segundo, adopción de buenas prácticas agrícolas y de calidad, con verificación sistemática de puntos críticos para cerrar la brecha de productividad; y tercero, gestión de certificaciones y trazabilidad que habiliten acceso a segmentos premium y mejoren la posición competitiva del cacao de Rovira. Estas medidas, articuladas con capacitación y asociatividad, constituyen la hoja de ruta para incrementar el desempeño técnico y comercial del territorio.

Plan de empalme generacional

Como parte de la estrategia de transferencia e implementación, se desarrollaron dos espacios de socialización y validación en la Institución Educativa Técnica Agroindustrial La Ceiba (Rovira): la Feria Cacaotera (17 de abril, 08:00) y la Jornada de Experiencias Cacaoteras (9 de noviembre, 09:00). Ambos eventos, convocados por la Universidad de Ibagué, reunieron a estudiantes y productores para compartir aprendizajes, discutir oportunidades de fortalecimiento de la cadena y afianzar la identidad cacaotera del territorio. En este marco se presentó una muestra de productos innovadores a base de cacao, elaborados por estudiantes de la Técnica Agroindustrial, lo que permitió contrastar los contenidos técnicos del proyecto con la validación comunitaria.

Figura 4
Talleres para el Empalme Generacional



Fuente: Elaboración propia

Como se evidencia en la Figura 4, “Plan de Empalme Generacional”, las actividades incluyeron mesas de diálogo y demostraciones/degustaciones de preparaciones a base de cacao, funcionando como mecanismos formales de transferencia de conocimiento y de validación comunitaria de los avances técnico-metodológicos del proyecto.

Elementos clave para el empalme generacional

La siguiente figura sintetiza el dispositivo sociopedagógico del proyecto para asegurar relevo y apropiación de saberes en la cadena cacaotera de Rovira. El diagrama muestra el tránsito desde los saberes ancestrales de productores mayores hacia una mentoría intergeneracional, apoyada en transferencia de conocimiento mediante talleres, trabajo en aula y bitácora, que convoca y sostiene la participación juvenil. Este flujo se complementa con espacios de innovación y valor agregado, orientando los aprendizajes hacia resultados tangibles en productos y prácticas.

Figura 5

Elementos clave para el empalme generacional



Fuente: Elaboración de la IA GPT con base en datos del desarrollo del proyecto.

Los elementos de la estrategia, bajo esta estructura ilustran cómo el empalme generacional opera como puente entre tradición y técnica: la mentoría y la bitácora canalizan el conocimiento práctico hacia procedimientos estandarizados, mientras que la participación juvenil y los ejercicios de innovación traducen ese aprendizaje en mejoras productivas y culturales. En conjunto, el esquema explica el mecanismo por el cual se fortalece la cultura cacaotera del territorio y se generan condiciones para la continuidad de las prácticas aprendidas más allá del proyecto.

Bitácora para el diálogo generacional

A continuación, en la Figura 5 muestra la Bitácora colectiva para el empalme generacional, instrumento pedagógico y de investigación-acción utilizado en PROCAPAZ para documentar el intercambio de saberes entre productores con trayectoria y jóvenes de la I.E.T.A. La Ceiba. La bitácora invitó a cada participante a registrar prácticas del cultivo y la poscosecha, relatos familiares, reflexiones sobre identidad cacaotera y evidencias de las actividades (talleres, mentorías y ejercicios en finca), funcionando como guía de trabajo durante el proceso formativo.

El uso de la bitácora fortaleció la apropiación cultural y la continuidad del aprendizaje más allá de las sesiones presenciales, al sistematizar conocimientos, acuerdos y compromisos intergeneracionales. Estos registros sirvieron como insumo para ajustar la línea estandarizada, orientar los talleres de innovación y retroalimentar la feria cacaotera, contribuyendo a la sostenibilidad social del proyecto y a la consolidación de una cultura cacaotera en Rovira.

Figura 6

Bitácora colectiva para el empalme generacional



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Bitácora Colectiva - Resultados Clave



Fuente: Elaboración propia.

Como se evidencia en la anterior imagen “Bitácora colectiva - Resultados clave” la cual fue el resultado de un proceso de análisis de la Bitácora colectiva elaborada por los padres de familia de los estudiantes de la I.E.T.E. La Ceiba, presenta un diagrama radial cuyo núcleo es el empalme generacional. Desde ese centro se despliegan cinco ámbitos que se interrelacionan: la apropiación e identidad cultural cacaotera, que reúne relatos y categorías para fortalecer el sentido de pertenencia; la transferencia intergeneracional mediante mentorías y diálogo entre productores mayores y jóvenes; la innovación y el valor agregado, donde se registran los talleres de creación de productos a base de cacao con sello local; la validación y socialización comunitaria, que conduce los aprendizajes a la Feria Cacaotera como espacio de devolución y verificación social; y la sistematización para la mejora del proyecto, que utiliza la bitácora como repositorio de evidencias para orientar decisiones pedagógicas y técnicas. El conjunto muestra una ruta continua de aprendizaje y acción que conecta dimensiones culturales, formativas y productivas de la cadena cacaotera en Rovira.

Contribución de estudiantes del semillero Avancemos región activa - ARA

El resultado más importante de este proyecto fue el poder generar una articulación desde la academia con la empresa y comunidad. Desde el “Semillero de Investigación Avancemos Región Activa” (ARA) participaron estudiantes del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de Ibagué. Su intervención fue decisiva: apoyaron el diagnóstico participativo en territorio, el levantamiento y la sistematización de información y la formulación de propuestas técnicas para la estandarización de procesos y el plan de empalme generacional. Este trabajo formativo-aplicado fortaleció el vínculo universidad-comunidad y, además, materializó el enfoque de la Triple Hélice, articulación universidad - empresa/sector productivo - Estado- propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), en el que los estudiantes actúan como agentes de innovación que conectan la investigación académica con necesidades productivas y de política pública del territorio, contribuyendo de manera directa al logro de los objetivos del proyecto.

En este sentido, la tabla 4 sintetiza los aportes de dos Trabajos de Grado desarrollados en el marco del proyecto PROCAPAZ, organizando la evidencia en tres columnas; integrantes, conclusiones y recomendaciones, para facilitar la trazabilidad entre resultados y acciones propuestas. El primer estudio se centra en la estandarización técnico-operativa de la cadena de cacao; el segundo, en el empalme generacional y la apropiación cultural. Su lectura conjunta permite comprender el alcance de la intervención y orientar decisiones de mejora en el territorio.

Tabla 4*Conclusiones y Recomendaciones de Trabajos de Grado (TG)*

Nombre del TG	Integrantes	Conclusiones (síntesis)	Recomendaciones
Construcción de una línea estandarizada del desarrollo en operaciones y actividades desde la siembra del cacao hasta la transformación como producto industrial con los estudiantes de la I.E.T.A. La Ceiba	Pablo Andrés Acosta Velásquez; Iván Camilo Alape Hernández	<ul style="list-style-type: none"> - Se diseñó y validó una línea estandarizada de producción que mejora la calidad del grano y la eficiencia operativa. - La capacitación técnica y el trabajo con estudiantes fortalecen habilidades y promueven relevo generacional. - La colaboración productores-academia potencia la adopción de buenas prácticas y la sostenibilidad. - La estandarización abre opciones para acceder a mercados con mayores exigencias de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar capacitación continua en producción sostenible y estandarización. - Fortalecer la asociatividad para compras/ventas colectivas y acceso a recursos. - Promocionar el cacao fino de aroma en nichos premium. - Crear alianzas con entidades públicas/privadas para soporte técnico y de mercado.
Construcción de una estrategia de empalme generacional a partir de un diagnóstico situacional para el fomento de una cultura cacaotera en el municipio de Rovira	Julián Mateo Saavedra; María Juliana Guerrero; Duván Leandro Gómez	<ul style="list-style-type: none"> - El diagnóstico evidenció brechas en prácticas productivas, comercialización y organización; se requiere intervención integral. - Existen desafíos socioambientales (deforestación, clima, desigualdad) que afectan la sostenibilidad. - Productores ven potencial en la transformación con valor agregado, pero demandan apoyo técnico y financiero. - Actividades como bitácora colectiva, talleres y feria cacaotera fortalecen identidad y participación juvenil. 	<ul style="list-style-type: none"> - Operacionalizar el programa de mentoría entre productores mayores y jóvenes de la I.E. La Ceiba. - Integrar la cultura local en la formación y en los productos derivados (identidad territorial). - Impulsar rutas de comercialización y trazabilidad con apoyo institucional. - Diseñar esquemas de financiación y asistencia técnica para adopción de tecnologías y buenas prácticas.

Fuente: Elaboración propia

En conjunto, los hallazgos convergen en cuatro líneas estratégicas: primero, la estandarización y adopción de buenas prácticas agrícolas (BPA) en toda la cadena; por otra parte, la formación continua y mentoría intergeneracional para asegurar relevo juvenil; así mismo el fortalecimiento asociativo con mecanismos de financiación y asistencia técnica; y finalmente el acceso a mercados diferenciados mediante trazabilidad y certificaciones. La priorización e implementación coordinada de estas recomendaciones, bajo un esquema de Triple Hélice (universidad-sector productivo-Estado),

constituye la hoja de ruta para escalar PROCAPAZ y medir impactos en productividad, calidad y cohesión social del territorio.

Además de los hallazgos principales expuestos, el proyecto reporta otros resultados relevantes que refuerzan la articulación entre investigación, formación y acción en el territorio. Estos productos y logros operativos fortalecen la sostenibilidad técnica y social de la cadena cacaoera en Rovira y evidencian la traducción de la metodología en mejoras concretas para los actores locales, particularmente en el fortalecimiento organizativo. En esta línea, se promovieron mecanismos de asociatividad y colaboración territorial orientados a mejorar la comercialización, el acceso a fuentes de financiación y la adopción tecnológica. Este enfoque se refleja tanto en los análisis del proyecto como en las recomendaciones de los trabajos de grado, que subrayan la creación y consolidación de asociaciones y redes de innovación rural.

Transferencia e Implementación: Curso Electivo en Bioeconomía

Derivado de los hallazgos del diagnóstico y de la línea estandarizada del cacao, se diseñó el curso electivo “Bioeconomía: Industria, Medio Ambiente y Desarrollo Social Sostenible”, concebido como eje de transferencia curricular para consolidar capacidades en sostenibilidad, calidad y valorización de productos derivados del cacao. El programa fue presentado ante la Dirección del Departamento de Logística y Ciencias de la Computación de la Universidad de Ibagué y, posteriormente, aprobado por el Consejo de Facultad de Ingeniería para su oferta en el semestre A de 2026. Este resultado asegura la institucionalización de los aprendizajes del proyecto y su escalamiento: articula casos y prácticas construidas con la comunidad (estandarización de procesos, mentoría intergeneracional, innovación de productos y ferias cacaoeras), y establece una ruta formativa que da continuidad, desde la academia, a la adopción de buenas prácticas, trazabilidad y modelos de bioeconomía territorial en la cadena cacaoera de Rovira.

La siguiente figura resume los componentes curriculares del curso electivo para el Programa de Ingeniería Industrial (modalidad presencial, asignatura teórica, estrategias ABP-talleres- indagación, 3 créditos). En coherencia con PROCAPAZ, el cacao será una de las líneas de estudio, abordada mediante casos reales del territorio para articular los contenidos de bioeconomía con problemáticas y oportunidades locales.

Figura 8

Programa Detallado de Asignatura (PDA) del curso electivo “Bioeconomía: Industria, Medio Ambiente y Desarrollo Social Sostenible”



Bioeconomía: Industria, Medio Ambiente y Desarrollo Social Sostenible.

1. Información general

Programa Académico	Ingeniería Industrial		
Núcleo de la formación	Profesional		
Tipo de asignatura	Teórica		
Modalidad	<ul style="list-style-type: none"> • Presencial 		
Estrategia(s) pedagógica(s)	ABP-Aprendizaje Basado en Proyectos, Talleres, Indagación		
Tipología del salón	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo I: Magistral y colaboración 		
Dimensión	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Espíritu emprendedor 		
Código/grupo			
Número de Créditos	3		
Horas de acompañamiento directo	48	Horas de trabajo independiente 96	Total de horas 144

Fuente: Elaboración propia

Al incorporar estudios de caso sobre la cadena cacaoera del territorio, el curso garantiza la transferencia formativa de los resultados del proyecto hacia el currículo y promueve soluciones aplicadas en sostenibilidad, calidad y valorización, fortaleciendo la continuidad académica y la pertinencia regional de PROCAPAZ.

Discusión

Los resultados técnicos del proyecto -en particular la estandarización poscosecha- se alinean con lineamientos y evidencia internacional. Prácticas como la fermentación controlada seguida de un secado lento hasta ~7-8% de humedad son consistentes con las guías de la International Cocoa Organization y con revisiones recientes que relacionan parámetros de secado con la calidad sensorial y la inocuidad del grano (ICCO, s. f.; Dzelagha et al., 2020). Esta convergencia refuerza el foco metodológico adoptado por PROCAPAZ sobre puntos críticos de proceso (fermentación, secado y almacenamiento).

El déficit de productividad observado en Rovira se inscribe en tendencias nacionales que muestran rendimientos promedio históricamente bajos y heterogéneos en Colombia, lo que demanda extensión

técnica, estandarización y adopción tecnológica para cerrar brechas (FEDECACAO, s. f.; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). En paralelo, la apuesta por trazabilidad y certificaciones responde a señales claras del mercado: informes sectoriales evidencian la expansión de sellos (orgánico, Fairtrade, Rainforest Alliance) como vía de acceso a nichos premium, mientras que la Regulación de Deforestación de la UE (EUDR) incrementa los requisitos de debida diligencia y georreferenciación a nivel de finca para el cacao que ingrese al bloque (ITC, 2024; Rainforest Alliance, 2024; Ángel & Abenett, 2023; Ángel, 2024).

En el plano sociopedagógico, los dispositivos de mentorías intergeneracionales, bitácoras y talleres participativos están en línea con la literatura sobre extensión agrícola participativa. Experiencias como las “Farmer Field Schools” y los modelos de mentoría entre pares muestran aumentos en adopción de buenas prácticas, desarrollo de habilidades y empoderamiento juvenil en contextos rurales, tal como promueve el proyecto en Rovira (FAO, 2020, 2021).

El énfasis en asociatividad y redes colaborativas se sustenta en la teoría y evidencia de acción colectiva, que explica cómo las organizaciones de productores mejoran acceso a mercados, financiamiento y servicios, y se asocian con mejores resultados comerciales cuando existen reglas claras y apoyo institucional (Markelova et al., 2009). En términos de anclaje académico, el diseño del curso electivo de bioeconomía dialoga con marcos internacionales que posicionan la bioeconomía como vehículo para la circularidad y la descarbonización, y con iniciativas educativas que desarrollan competencias para su implementación, asegurando transferencia curricular y continuidad institucional de los aprendizajes del proyecto (European Commission, s. f.; EUBioNet, s. f.).

En conjunto, la triangulación entre estándares técnicos, extensión participativa y organización de productores, complementada por el anclaje curricular en bioeconomía, otorga validez externa a los resultados de PROCAPAZ y orienta su escalabilidad: priorizar poscosecha, trazabilidad/certificación y asociatividad, con soporte formativo y de políticas públicas, para capturar valor en mercados diferenciados y fortalecer la resiliencia territorial.

Conclusiones

La implementación de enfoques de ingeniería industrial en el municipio de Rovira, Tolima, ha demostrado ser una herramienta eficaz para resolver problemáticas estructurales en la cadena de producción del cacao. A través de la estandarización de procesos, el diseño participativo de estrategias de producción y la introducción de tecnologías apropiadas, se han optimizado actividades desde la siembra hasta la transformación del cacao. Este enfoque no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye al desarrollo regional, generando empleo digno, fortaleciendo el tejido social y promoviendo alternativas sostenibles frente a economías ilícitas.

La creación de una línea estandarizada de producción, acompañada por un programa de mentoría entre productores experimentados y jóvenes estudiantes de la Institución Técnica La Ceiba, ha

permitido mejorar la calidad del grano, reducir desperdicios y abrir oportunidades de acceso mercados premium, tanto nacionales como internacionales. Además, la certificación en prácticas sostenibles y el uso de tecnologías como sensores para la fermentación o el dron XAG para el monitoreo agrícola, han incrementado la competitividad del cacao producido en Rovira.

Frente a la migración rural y al envejecimiento de los productores, el proyecto “Cacao for Peace and Region” priorizó el relevo generacional mediante procesos participativos, mentoría y talleres con jóvenes de grados 10° y 11°. Estas acciones no solo transfieren conocimientos técnicos, sino también valores identitarios y saberes ancestrales, creando una cultura cacaotera sólida y resiliente. La apropiación cultural ha sido clave para conectar a las nuevas generaciones con su territorio y su historia productiva.

Dado el impacto positivo observado en Rovira, el modelo de mentoría, estandarización de procesos y participación comunitaria es replicable en otros municipios cacaoteros. No obstante, para sostener y escalar estos logros, es indispensable mejorar la infraestructura logística, reducir los tiempos de transporte, y avanzar en la trazabilidad del producto desde la finca hasta el mercado. Esto permitiría certificar la calidad y origen del cacao, agregando valor a la cadena y favoreciendo la entrada a mercados internacionales con mayores exigencias.

Como parte de las conclusiones, el proyecto identificó restricciones estructurales que condicionan la adopción de buenas prácticas y la sostenibilidad de los resultados: baja conectividad digital que limitó sesiones virtuales, debilidades de cultura organizacional en algunas asociaciones y carencias de infraestructura física para poscosecha y formación técnica.

Para mitigar estos obstáculos se implementaron modelos de mejora continua adaptados al contexto rural, estrategias lúdicas de capacitación orientadas a la apropiación práctica del conocimiento y acompañamiento desde Ingeniería para estructurar procesos productivos y logísticos, con avances verificables en estandarización y transferencia.

Persisten, no obstante, retos asociados al cierre de brechas tecnológicas, al fortalecimiento asociativo y a la inversión en infraestructura básica. Se recomienda consolidar alianzas territoriales y esquemas de financiación que garanticen continuidad a las acciones planteadas y posibiliten el escalamiento del modelo en la cadena cacaotera de Rovira.

Referencias

- Afoakwa, E. O. (2014). *Cocoa processing and chocolate manufacture: From bean to bar*. CRC Press.
- Angel, M. & Abnett, K. (2023, June 13). *ICE aims to help cocoa, coffee firms meet EU deforestation rule*. Reuters. <https://www.reuters.com/sustainability/ice-aims-help-cocoa-coffee-firms-meet-eu-deforestation-rule-2023-06-13/>
- Angel, M. (2024, October 1). *Cocoa traceability rates fail to improve as EU deforestation law looms*. Reuters. <https://www.reuters.com/markets/commodities/cocoa-traceability-rates-fail-improve-eu-deforestation-law-looms-2024-10-01/>
- Chambers, R. (1994). The origins and practice of Participatory Rural Appraisal (PRA). *World Development*, 22(7), 953-969. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90141-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90141-4)
- Creswell, J. W., & Plano, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method* (4th ed.). Wiley.
- Dzelagha, B. F., Nguemtchouin, M. M. G., Tamsa Arfao, A., Abdou Bouba, A., & Mbofung, C. M. F. (2020). A review of cocoa drying technologies and the effect on bean quality. *Foods*, 9(12), 1817. <https://doi.org/10.1155/2020/8830127>
- Emerson, K., & Nabatchi, T. (2015). *Collaborative governance regimes*. Georgetown University Press.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2-3), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- EUBioNet. (s. f.). *Bioeconomy education initiatives*. <https://eubionet.eu/bioeconomy-education>
- European Commission. (s. f.). *Bioeconomy - Research and Innovation*. <https://research-and-innovation.ec.europa.eu>
- FAO. (2020). *Evaluation of FAO’s contributions to SDG2: Farmer Field Schools and youth empowerment*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021). *Evaluation of FAO’s contribution to Sustainable Development Goal 2 – “End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture”*. Thematic Evaluation 10/2020. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

- Federación Nacional de Cacaoteros. (s. f.). *Investigación: estadísticas de rendimiento del cacao en Colombia*. Federación Nacional de Cacaoteros. <https://www.fedecacao.com.co/investigacion>
- International Cocoa Organization. (s. f.). *Harvesting & post-harvest; Processing cocoa*. International Cocoa Organization. <https://www.icco.org/harvesting-post-harvest-new>
- International Trade Centre. (2024). *The State of Sustainable Markets 2024: Statistics and Emerging Trends*. ITC/FiBL/ISEAL. <https://www.intracen.org/resources/publications/state-of-sustainable-markets-2024>
- Kania, J., & Kramer, M. (2011). Collective impact. *Stanford Social Innovation Review*, 9(1), 36-41. https://ssir.org/articles/entry/collective_impact
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Markelova, H., Meinzen-Dick, R., Hellin, J., & Dohrn, S. (2009). Collective action for smallholder market access. *Food Policy*, 34(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2008.10.001>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Cifras sectoriales: Cadena de la acuicultura. Tercer trimestre 2020* [Presentación de PowerPoint]. Secretaría Técnica Nacional de la Cadena de la Acuicultura. <https://www.minagricultura.gov.co/paginas/default.aspx>
- Provan, K. G., & Kenis, P. (2008). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(2), 229-252. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum015>
- Rainforest Alliance. (2024). *Cocoa Certification Data Report 2023*. Rainforest Alliance. <https://www.rainforest-alliance.org/business/certification/cocoa-certification-data-report-2023>
- Reason, P., & Bradbury, H. (Eds.). (2008). *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice* (2nd ed.). SAGE.
- Saavedra, J. M., Guerrero, M. J., & Gómez, D. L. (2024). *Construcción de una estrategia de empalme generacional para el fomento de una cultura cacaotera en Rovira*. Universidad de Ibagué.