

Federación Nacional de Cacaoteros

Fondo Nacional del Cacao



**Informe de ejecución plan de ingresos, inversiones y gastos
Fondo Nacional del Cacao
Cuarto trimestre y vigencia 2021**

Bogotá D.C. febrero de 2022

CONTENIDO

1	<u>Indicadores De Impacto.....</u>	11
1.1	Introducción	11
1.1.1	Producción	12
1.1.2	Productividad.....	12
1.1.3	Aumento del área renovada	13
2	<u>Ejecución del Plan de Ingresos, Inversiones y Gastos del Fondo Nacional Del Cacao – año 2021.....</u>	13
2.1	Programa de investigación	13
2.1.1	Proyecto uno. Selección, conservación y evaluación de materiales de alto rendimiento en producción y calidad.....	14
2.1.2	Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021	61
2.1.3	Resultados de la ejecución presupuestal 2021	61
2.1.4	Proyecto dos. Manejo sanitario integrado del cultivo del cacao.	62
2.1.5	Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021	105
2.1.6	Resultados de la ejecución presupuestal 2021	105
2.1.7	Proyecto tres. Aspectos nutricionales del cultivo de cacao.	106
	A continuación, se presentan los resultados de laboratorio en cada uno de los procesos grano sin fermentar, grano fermentado, licor de cacao y mezcla en las fincas con bajos contenidos y altos contenidos.	113
2.1.8	Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021	131
2.1.9	Resultados de la ejecución presupuestal 2021	131
2.1.10	Proyecto cuatro. Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.	132
2.1.11	Metas e indicadores del proyecto 1.4	142
2.1.12	Proyecto cinco. Prácticas agronómicas para el aumento de la producción del cacao.	144
2.1.13	Resultados de la ejecución presupuestal 2021 proyecto “Prácticas agronómicas para el aumento de la producción de cacao”	153
2.1.14	Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre y vigencia 2021 Programa De Investigación.....	154
2.2	Programa de transferencia de tecnología.	155
2.2.1	Proyecto uno. Apoyo al productor para el manejo sanitario y mejoramiento de la tecnología del cacao.	155
2.2.2	Cumplimiento de metas – Ejecución cuarto trimestre y vigencia 2021	156
2.2.3	Metas e indicadores del proyecto 2.1	184
2.2.4	Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021	186
2.2.5	Resultados de la ejecución presupuestal 2021	186
2.2.6	Proyectos dos. Capacitación nacional y producción de material de propagación.....	187
2.2.7	Proyecto tres. Mejoramiento continuo como estrategia de competitividad.....	199
2.2.8	Metas e indicadores. Mejoramiento continuo como estrategia de competitividad. Vigencia 2021. 201	
2.2.9	Proyecto cuatro. Responsabilidad medioambiental y desarrollo sostenible para la Cacaocultura.	202
2.2.10	Proyecto cinco. Renovación gradual de plantaciones de cacao improductivos.	222
2.3	Programa de apoyo a la comercialización.....	228
2.3.1	Proyecto Uno. Posicionamiento Del Cacao Colombiano A Nivel Nacional E Internacional. 228	

2.3.2	Proyecto dos. Consejo Nacional Cacaotero	253
2.4	Estadística	255
2.4.1	Recaudo Cuota de Fomento Cacaotero	255
2.4.2	Producción nacional de cacao en grano reportada en el cuarto trimestre de 2021	256
2.4.3	Precio promedio nacional de cacao en grano, cuarto trimestre de 2021	258
2.4.4	Registro de la Producción Nacional de cacao en grano, Año 2021.....	259
2.4.5	Precio Promedio Nacional de Cacao en Grano, Año 2021.....	260

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Granjas en evaluación de materiales - Fase III.	14
Tabla 2 Metas e Indicadores. Evaluar materiales regionales de características agronómicas sobresalientes en diferentes ambientes (Parcelas Fase III).	14
Tabla 3. Componentes del rendimiento para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas Fase III incluido el material testigo, julio de 2020 a junio de 2021.	16
Tabla 4 Materiales a evaluar en comportamiento agronómico y estabilidad fenotípica	17
Tabla 5. Parcelas de estabilidad fenotípica.....	18
Tabla 6 Metas e indicadores. Evaluación del comportamiento agronómico y la estabilidad fenotípica de materiales promisorios en localidades del país.	18
Tabla 7 Componentes del rendimiento y sanitarios parcelas de estabilidad, periodo Julio de 2020 a junio de 2021	19
Tabla 8 Comportamiento de los dos mejores materiales por parcela comparado con el material testigo	23
Tabla 9. Número de cruces sexuales, para evaluación de compatibilidad.....	29
Tabla 10 Metas e Indicadores. Determinación de la compatibilidad sexual para materiales regionales promisorios	29
Tabla 11. Cruces programados con compatibilidad evaluadas y realizados en la granja Villa Mónica.	31
Tabla 12 Resultados de los cruces vigencia 2021	31
Tabla 13. Resultado de los materiales evaluados, viabilidad de polen.....	33
<i>Tabla 14 Resultado de los materiales evaluados, viabilidad de polen.</i>	<i>33</i>
Tabla 15. Metas e indicadores. Caracterización morfo-agronómica de materiales regionales promisorios.....	35
Tabla 16 Descriptores evaluados en hojas, planta, flor y frutos.....	36
Tabla 17 Características morfológicas en 4 clones regionales para variables de tipo cualitativo y cuantitativo.	37
Tabla 18 Valores promedio índice de clorofila de los materiales en evaluación.	40
Tabla 19 Metas e indicadores. Desarrollo de progenies híbridas de parentales con características de interés segunda fase.....	41
Tabla 20 Metas e indicadores. Gestión para el intercambio, actualización y avance tecnológico de Investigación en cacao.....	42
Tabla 21 Metas e indicadores. Evaluación del comportamiento productivo y sanitario de modelos de siembra en experimentos.....	47
Tabla 22. Metas e indicadores. Gestionar publicaciones de los resultados de Investigación a través de artículos científicos en revistas indexadas.	49
Tabla 23 Metas e indicadores, Evaluación y seguimiento de materiales de alto rendimiento.	55
Tabla 24 Componente productivo y sanitario para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas de colecta, julio de 2020 a junio de 2021.	56
Tabla 25 Metas e indicadores del proyecto 1.1 1 “Selección, conservación y evaluación de materiales de interés agronómico” para el año 2021.	58
<i>Tabla 26 Materiales a evaluar con Moniliophthora roreri</i>	<i>62</i>
Tabla 27 Metas e indicadores. Evaluación de tolerancia a Moniliophthora roreri en condiciones de campo.	63
Tabla 28 Materiales evaluados tolerancia Moniliophthora roreri.....	65
Tabla 29 Promedio de la severidad interna y externa en pruebas de patogenicidad en Monilia, en San Vicente de Chucurí, año 2020	67
Tabla 30. Metas e indicadores. Evaluar métodos alternativos para el manejo de enfermedades... 68	68
Tabla 31 Tratamientos empleados para el control alternativo de la monilia (Moniliophthora roreri) 69	69
Tabla 32. Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras.....	72
Tabla 33. Resultados de las aplicaciones en los tratamientos T1 con aplicación de PEG y T2 testigo sin aplicación	75

Tabla 34. Materiales en evaluación a tolerancia a Phytophthora en fruto.....	77
Tabla 35. Metas e indicadores. Evaluar la tolerancia a Phytophthora sp., en condiciones de campo.	78
Tabla 36 Escala de resistencia genética a Phytophthora sp. en cacao	79
Tabla 37. Valores de p para t-test.....	80
Tabla 38. Valores de p para t-test.....	81
Tabla 39 Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras.....	82
Tabla 40 Comparación de diámetro de acuerdo con contrastes de homogeneidad.....	83
Tabla 41. Tolerancia de acuerdo con la media y a la mediana del diámetro de crecimiento en fruto.	84
Tabla 42 Clasificación de resistencia genética a Phytophthora sp. en hojas.....	86
Tabla 43 Valores de p para t-test.....	88
Tabla 44 Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras.....	89
Tabla 45 Comparación de severidad en la hoja de acuerdo con contrastes de homogeneidad.....	90
Tabla 46 Tolerancia en hojas de acuerdo con la media y a la mediana del diámetro de crecimiento en fruto.	91
Tabla 47. Metas e indicadores. Identificación de aislados de Rosellinia spp.....	92
Tabla 48 Lista de aislamientos del hongo analizadas.	93
Tabla 49 Resumen de resultados de la comparación de las secuencias ITS obtenidas para hongos del cacao, con la base de datos del NCBI.	95
Tabla 50. Metas e indicadores. Estudios sobre C. Foraseminis.	98
Tabla 51 Metas e indicadores del proyecto 1.2 “Manejo sanitario integrado del cultivo de cacao” para el año 2021	103
Tabla 52. Metas e indicadores. Uso de reguladores de crecimiento y nutrición de cacao.	107
Tabla 53. Metas e Indicadores. Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio en granos cacao.....	111
<i>Tabla 54 Fincas. Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio en granos cacao.</i>	<i>112</i>
Tabla 55. Distribución por trimestre de muestras enviadas a laboratorio para análisis de contenido de cadmio. actividad “Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio”..	113
Tabla 56 Resultados de las muestras enviadas a laboratorio para análisis de contenido de cadmio.	113
Tabla 57. Metas e Indicadores. Evaluación de prácticas de manejo de la planta de cacao en el contenido de cadmio.	114
Tabla 58 Componentes del rendimiento y sanidad Finca Santa Marta, periodo julio 2020 a junio de 2021.	116
Tabla 59. Resultados de análisis de cadmio en muestra de suelo en el lote poda con remoción y poda sin remoción.....	116
Tabla 60 Resultados de análisis de cadmio en muestra de hojas en el lote poda con remoción y poda sin remoción.....	117
Tabla 61 Resultados de análisis de cadmio en muestra de grano de cacao en el lote poda con remoción y poda sin remoción	117
Tabla 62 Resultados de análisis de cadmio en muestra de compost de residuos del lote poda con remoción.....	118
Tabla 63. Metas e indicadores. Efecto de diferentes patrones en los contenidos de cadmio en grano de cacao y del tamaño de bolsa en la producción.	119
Tabla 64 Relación de etapas y actividades.	119
Tabla 65 Efecto de diferentes patrones en los contenidos de cadmio en grano de cacao y del tamaño de bolsa en la producción.	120
Tabla 66 Resultados de plantas vivas y porcentaje de germinación en los tratamientos en las diferentes localidades evaluadas	121
Tabla 67 Longitud de tallo y número de hojas promedio de las plantas cuatro meses de seguimiento antes de siembra en sitio definitivo de las tres fincas y dos tipos de bolsas en los tres materiales Bolsa Convencional.....	121

Tabla 68 Longitud de tallo y número de hojas promedio de las plantas cuatro meses de seguimiento antes de siembra en sitio definitivo de las tres fincas en los tres materiales Bolsa Grande.....	122
Tabla 69. Longitud de raíz principal y masa seca promedio de las plantas antes de siembra en sitio definitivo de las fincas en los tres materiales, en bolsa convencional	123
Tabla 70 Longitud de raíz principal y masa seca promedio de las plantas antes de siembra en sitio definitivo de las fincas en los tres materiales, en bolsa Grande	125
Tabla 71. Metas e indicadores. Evaluación del efecto de enmiendas sobre la mitigación de cadmio en la planta de cacao.	127
Tabla 72 Metas e indicadores del proyecto 1.3 “Aspectos nutricionales del cultivo de cacao” para el 2021.	130
Tabla 73. Metas e Indicadores. Caracterización física, química y sensorial de materiales de cacao en diferentes regiones del país.....	132
Tabla 74 Resultados análisis químico a materiales propuestos vigencia 2021	137
Tabla 75. Metas e Indicadores. Determinación de patrones de sabor para cacao	138
Tabla 76. Metas e Indicadores. Implementación de la Norma Técnica Colombiana para la acreditación.....	140
Tabla 77 Metas e Indicadores para el proyecto 1.4, “Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales” para el 2021	142
Tabla 78. Metas e Indicadores. Mantenimiento y conservar materiales de interés agronómico de la colección de FEDECACAO – Fondo Nacional del Cacao.....	144
Tabla 79. Metas e Indicadores. Evaluación del efecto de dos métodos de clonación en el desarrollo en campo de plantas de cacao.	146
Tabla 80. Metas e Indicadores. Caracterización fenológica de cacao adulto.	148
Tabla 81 Metas e indicadores para el proyecto 1.5 “Prácticas agronómicas para el aumento de la producción de cacao” para el 2021.....	153
Tabla 82 Cuarto trimestre 2021, proyectos de Nueva siembra, Renovación, Rehabilitación y Manejo y sostenimiento	159
Tabla 83 Vigencia 2021 proyectos de Nueva siembra, Renovación, Rehabilitación y Manejo y sostenimiento.....	160
Tabla 84 Visitas de asistencia técnica IV trimestre 2021 por unidad técnica.....	161
Tabla 85 Visitas de asistencia técnica, vigencia 2021 por unidad técnica.	161
Tabla 86 Número de familias cacaoteras caracterizadas por unidad técnica IV TRIMESTRE 2021	162
Tabla 87 Número de familias cacaoteras caracterizadas por unidad técnica Vigencia 2021.....	162
Tabla 88 Tabla de indicadores para medición de Objetivos.	164
Tabla 89 Cursos técnicos IV TRIMESTRE 2021.....	171
Tabla 90 cursos técnicos Vigencia 2021.....	172
Tabla 91 Demostraciones de método IV TRIMESTRE 2021.....	173
Tabla 92 Demostraciones de método vigencia 2021	173
Tabla 93 Días de campo IV TRIMESTRE 2021.....	174
Tabla 94 Días de campo Vigencia 2021	175
Tabla 95 Capacitaciones realizadas por las unidades técnicas, vigencia 2021	175
Tabla 96 Visitas de seguimiento y control, IV TRIMESTRE 2021	176
Tabla 97 Visitas de seguimiento y control vigencia 2021	177
Tabla 98 Créditos gestionados V TRIMESTRE 2021 por unidad técnica.....	183
Tabla 99 Créditos gestionados Vigencia 2021	184
Tabla 100. mejoramiento de la tecnología del cacao del cuarto trimestre y vigencia 2021.	184
Tabla 101 Producción de material vegetal IV trimestre de 2021 y consolidado año 2021	188
Tabla 102 Cursos de capacitaciones en granja, IV trimestre y consolidado 2021	188
Tabla 103 Escuela de formación. Análisis del comportamiento de metas e indicadores.....	192
Tabla 104. Metas e indicadores del proyecto dos “Centros de capacitación y producción de material de propagación”, año 2021.....	197
Tabla 105 Metas e indicadores de Gestión de la certificación de agricultores en BPA.....	205

Tabla 106 Metas e indicadores de Gestión de la certificación de agricultores en BPA.....	211
Tabla 107 Metas e indicadores. Metas e indicadores de la actividad Jornadas de capacitación – Sostenibilidad Ambiental.	218
Tabla 108 Metas e indicadores de la actividad de Eventos de intercambio de conocimientos.	221
Tabla 109 Metas e indicadores. PROYECTO IV trimestre y anual.....	221
Tabla 110 Registro de emprendimientos para el diagnóstico de calidad del grano	245
Tabla 111 Cuarto trimestre y anual 2021. proyecto 3.1 “Promoción del cacao colombiano”	251
Tabla 112 Cuota de fomento cacaotero- Recaudo, octubre - diciembre, años 2020 y 2021	255
Tabla 113 Cuota de Fomento Cacaotero octubre - diciembre, años 2020 y 2021	256
Tabla 114 Producción nacional en toneladas de cacao, registradas en el periodo octubre - diciembre, años 2020 y 2021	256
Tabla 115 Producción nacional en toneladas de cacao, registradas en el periodo, octubre – diciembre, años 2020 y 2021.	257
Tabla 116 Comparativo producción nacional de cacao cuarto trimestre, últimos 10 años	257
Tabla 117 Precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano en Colombia, octubre-diciembre, años 2020 vs 2021	258
Tabla 118 Comparativo Producción Nacional de Cacao año 2020 vs 2021	259
Tabla 119 Precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano enero a diciembre años 2020 - 2021	260

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Características de la semilla de cacao.	14
Imagen 2 Parcelas Fase III El Jardín (Tame), La Alemania (Rionegro), El Jardín (Fuente de Oro), Campoalegre (Andalucía).....	15
Imagen 3 Parcelas Chimitá (Santander), Villa Esneda (Arauca), Universidad de Antioquia - Tulenapa (Antioquia), Patio Bonito en Vegachí (Antioquia).	22
Imagen 4 Polinización flores a cruces propuestos, parcelas Granja Villa Mónica.....	30
Imagen 5 Preparación de medios de cultivo, colecta de flores y polen visto al microscopio.....	32
Imagen 6 Caracterización del descriptor fruto en los materiales FYC 3, FBV 3, FEC 56 y FEC 53.	37
Imagen 7 Caracterización del descriptor flor en los materiales regionales.....	38
Imagen 8 Caracterización del descriptor hojas en los materiales regionales.....	39
Imagen 9 Caracterización del descriptor planta en los materiales regionales	39
Imagen 10 Desarrollo de progenies híbridas, granja Tierradura - Miranda Cauca.	41
Imagen 11 Proceso en laboratorio propagación vía embriogénesis.....	43
Imagen 12 Capacitación en embriogénesis somática en cacao	44
Imagen 13 Plántulas de cacao propagadas vía embriogénesis somática	44
Imagen 14 Capacitación proyecto Kocolatl	46
Imagen 15 Parcela modelos de siembra Granja Tierra Dura - Miranda y Santa Elena - Arauquita	48
Imagen 16 Publicación del artículo científico “Especies de oomicetos asociadas a cultivos de Theobroma cacao en Colombia”.	50
Imagen 17 Publicación del artículo científico encuesta nacional de cadmio.	51
Imagen 18 Publicación artículo científico potencial de las cadenas de valor de base biológica en la gestión de residuos de cáscaras de cacao en Colombia, un caso de estudio	52
Imagen 19 Soporte de articulo recibido en revisión por pares evaluadores.....	53
Imagen 20 Cartillas sobre qué es el cadmio y por qué es importante en el cultivo de cacao.	54
Imagen 21 Plegables sobre la experiencia de los técnicos de campo y características de los materiales regionales.	54

Imagen 22 Panorámica parcela materiales de alto rendimiento Granja Villa Mónica - San Vicente de Chucurí.....	56
Imagen 23 Estudio de enfermedades en cacao.	62
Imagen 24 Inoculación artificial con <i>Moniliophthora roreri</i> en frutos de materiales regionales.	64
Imagen 25 Daño externo de la evaluación a la octava semana de inoculación de los materiales ...	66
Imagen 26 Actividades de poda, registro productivo y sanitario realizadas en parcela La Vega	69
Imagen 27 Instalación y aplicación de infusiones parcela la Vega.....	70
Imagen 28 Daño externo lectura octava semana, finca la Vega.....	71
Imagen 29 Preparación de cápsulas de polietilenglicol PEG	75
Imagen 30 Aplicación de cápsulas en árboles a evaluar, finca La Esperanza.....	75
Imagen 31 Aislamiento a partir de frutos inoculados con <i>phytophthora</i> , para reactivación.....	78
Imagen 32 Daño interno por fitóftora desarrollado en frutos de cacao en materiales regionales, al sexto día de la inoculación	85
Imagen 33 Síntomas en hojas inoculadas con <i>Phytophthora</i>	86
Imagen 34 Visita de seguimiento, toma de datos y aplicación de controladores biológicos para el manejo integrado de <i>Carmenta foraseminis</i> Eichlin.....	99
Imagen 35 Actividades realizadas en las parcelas para control de <i>Carmenta</i> en las parcelas de Florián y Nilo.....	100
Imagen 36 Actividades reguladores de crecimiento, fenología del cultivo y toma de datos experimentos.....	106
Imagen 37 Toma de datos ensayo uso de reguladores de crecimiento, toma de datos en las parcelas de Campo Alegre y finca Chimita.....	107
Imagen 38 Toma y preparación de muestra de grano para envío al laboratorio.....	112
Imagen 39 Panorámica lote con poda y remoción, finca Santa Marta.....	115
Imagen 40 Siembra en campo de plantas por tratamientos Granja Santa Elena (Araucita), Tierradura (Miranda) y Filadelfia (San Vicente de Chucurí).....	120
Imagen 41 Resultados de plantas vivas y porcentaje de germinación en los tratamientos en las diferentes localidades evaluadas	121
Imagen 42 Toma de muestras de suelos en parcela experimental, evaluación de prácticas de manejo.....	127
Imagen 43 Labores culturales en campo, y aplicación de enmiendas en plantación adulta de cacao.....	128
Imagen 44 Actividades relacionadas proyecto Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.....	132
Imagen 45 Prueba de corte a materiales FTA 4, FSA 20, FGI 7 y FBV 3.....	133
Imagen 46 Resultados análisis físico y sensorial material FTA 4.....	134
Imagen 47 Resultados análisis físico y sensorial material FSA 20.....	135
Imagen 48 Resultados análisis físico de los materiales FGI 7, FCHI 26 y FBV 3.....	136
Imagen 49 Documento publicado “Establecimiento de referencias para el análisis sensorial del licor de cacao”.....	139
Imagen 50 Evaluación de prácticas de manejo in situ, copia de colección y trabajo del programa de mejoramiento genético de FEDECACAO - Fondo.....	144
Imagen 51 Panorámica de plántulas establecidas en vivero copia de colección: granja La Perla en Tame; granja Tierra Dura Miranda Cauca	145
Imagen 52 Acompañamiento, manejo agronómico, en la parcela de propagación de las plantas por método sexual y asexual, Finca Villa Isabela, Vereda Chicanoa	147
Imagen 53 Labores culturales y toma de datos parcelas.....	149
Imagen 54 Parcela fenología Jerusalén de Apartadó (Antioquia), y granja Villa Mónica en (Santander).....	149
Imagen 55 Proyecto de renovación, vereda Piloto de Osorio en Venadillo, Tolima.....	155
Imagen 56 Fortalecimiento Actividad siembra Vereda El Salto, Municipio de Dabeiba, Antioquia.....	156
Imagen 57 Actividad de Rehabilitación Vereda Las Playas, Municipio de Apartadó.....	157
Imagen 58 Proyecto de renovación, Finca esperanza, Vereda Pambilar, Tumaco, Nariño	157

Imagen 59 Proyecto Manejo y Sostenimiento, Finca Bella Vista, vereda La Esperanza, Ibagué, Ut Chaparral.....	158
Imagen 60 Visita de Caracterización, Sr Iván Delgado Vereda el Coco, Tumaco	163
Imagen 61 Curso técnico municipio Falan Tolima	171
Imagen 62 Demostración de método vereda La Osa, Arauquita	172
Imagen 63 Día de campo Vereda El Paraíso, Tumaco.....	174
Imagen 64 Visita de control y seguimiento, Finca Esperanza, Vereda Charo Centro, Ut Saravena	176
Imagen 65 Curso de capacitación para cacaocultores en Granja Tierradura	187
Imagen 66 Capacitación en primeros auxilios, Valledupar, Cesar.....	204
Imagen 67 Capacitación manejo de extintores, municipio de Granada, Meta	204
Imagen 68 Productor Marcos Castillo, finca El Paraíso, vereda Charo Alto, municipio de Saravena, Arauca	206
Imagen 69 Visita de auditoría ICA, hotel de insectos, productora Adela Eva Rincón vereda Vegas, municipio de Rionegro, Santander	206
Imagen 70 Visita de auditoría por parte del ICA a productora Ofelia Ávila, vereda Bajo Cusay, municipio de Tame, Arauca.....	207
Imagen 71 Práctica de en injertación en leño grueso para renovación de plantas envejecidas e improproductivas.....	210
Imagen 72 Práctica de en injertación en leño grueso para renovación de plantas envejecidas e improproductivas.....	210
Imagen 73 Taller en elaboración de bombonería de chocolate,	213
Imagen 74 Chocolatería, municipio de Tame.....	213
Imagen 75 productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Generaciones	214
Imagen 76 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil INEDSANDER	215
Imagen 77 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Chocoteens	215
Imagen 78 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Milán	216
Imagen 79 Grupo de jóvenes en preparación de abonos orgánicos, municipio de Tame, Arauca.	217
Imagen 80 Taller en cambio climático, municipio de Rionegro	217
Imagen 81 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria Chocoshow	219
imagen 82 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en el stand del Fondo Nacional del Cacao en la Feria CHOCOSHOW	219
Imagen 83 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria CHOCOSHOW – Exposición de emprendimientos	220
Imagen 84 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria CHOCOSHOW – Visita del Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural.	220
Imagen 85 Reunión con el Banco Agrario del personal adscrito a la Unidad de Rionegro mediante el proyecto 305.....	223
Imagen 86 Curso Técnico Comercialización, Saravena, Arauca	228
Imagen 87 Día de campo Vereda Lutecia, Líbano, Tolima	230
Imagen 88 Visita de comercialización UT Landazuri	230
Imagen 89 Taller de Liderazgo femenino Granda, Meta.	232
Imagen 90 Show del cacaoterito, Arauquita, Arauca	234
Imagen 91 Sr Ramón Ayala Alemán, cacaocultor de Valencia, Córdoba, ganador Categoría Bronce	235
Imagen 92 Cata especializada en Chocoshow 2021	250
Imagen 93 precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano en Colombia, octubre-diciembre, años 2020 -2021	259

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 Componente productivo y sanitario (monilia) para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas de colecta, julio de 2020 a junio de 2021	57
Gráfica 2 Índice de severidad externa e interna por reacción a monilia en 7 clones regionales en evaluación.	65
Gráfica 3 Boxplot comparativo entre el grado de severidad externa (SE) y los 4 tratamientos evaluados.	72
Gráfica 4 Boxplot comparativo entre el grado de severidad interna (SI) y los 4 tratamientos evaluados.	73
Gráfica 5 Boxplot comparativo entre el número de almendras sanas (NAS) y los 4 tratamientos evaluados.	74
Gráfica 6 Boxplot comparativo entre el valor de la abscisa (ABS) durante los días 2, 4 y 6.	80
Gráfica 7 Boxplot comparativo entre el valor de crecimiento medio al día 6 (CREC) entre los clones evaluados.	82
Gráfica 8 Boxplot comparativo entre el valor de severidad durante los días 2, 4 y 6.	87
Gráfica 9 Boxplot comparativo entre el valor de severidad día 6 (SEV6) entre los clones evaluados.	88
Gráfica 10 Árboles genéticos para la región ITS de hongos asociados a enfermedad de raíz en Theobroma cacao. Los porcentajes corresponden al análisis Bootstrap. Las secuencias del presente estudio se señalan en azul.	96
Gráfica 11 Estado fitosanitario parcela Alto Mata de Guadua en Muzo-Boyacá.	100
Gráfica 12 Estado fitosanitario parcela Palermo en Nilo-Cundinamarca	101
Gráfica 13 Estado fitosanitario parcela El Ciral- Florián-Santander.	102
Gráfica 14 Fase fenológica del crecimiento de la rama en cm, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.	108
Gráfica 15 Fase fenológica del número de hojas de la rama, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.	109
Gráfica 16 Fase fenológica de cojines florales activos, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.	109
Gráfica 17 Fase fenológica de flores abiertas, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.	110
Gráfica 18 Fase fenológica de fructificación, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.	110
Gráfica 19 Presencia de cadmio en semillas de cacao	128
Gráfica 20 Resultados preliminares de Cd en los muestreos de suelo.	129
Gráfica 21 Fase fenológica del crecimiento de la rama en cm, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.	150
Gráfica 22 Fase fenológica del número de hojas en rama, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.	150
Gráfica 23 Fase fenológica del número de cojines activos, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.	151
Gráfica 24 Fase fenológica del número de flores abiertas, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.	152

Gráfica 25 Fase fenológica del número de frutos cosechados, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.	152
Gráfica 26 Escuela de formación 2021 Participación por departamentos.....	190
Gráfica 27 Escuela de formación 2021. Participación de productores por Unidad Técnica	191
Gráfica 28 Escuela de formación 2021. Participación por género.	191
Gráfica 29 Número de fincas implementadas por mes.....	205
Gráfica 30 Distribución de genero de los jóvenes participantes de la actividad Inclusión juvenil cacaotera.....	208
Gráfica 31 Comparativo Presentaciones Banco Agrario VS Créditos aprobados	223
Gráfica 32 Comparativo Socializaciones vs Presentación vs Aprobaciones / Consolidado a 24 de septiembre por departamento	224
Gráfica 33 Valor créditos aprobados con Asistencia Técnica.....	224
Gráfica 34 Hectáreas de cacao a renovar.....	225
Gráfica 35 Hectáreas de cacao a renovar por departamento	225
Gráfica 36 Número de hectáreas a renovar por crédito.....	226
Gráfica 37 Sabores básicos de los perfiles estudiados	246
Gráfica 38 Sabores específicos de los perfiles estudiados	247
Gráfica 39 Tonos adquiridos de los perfiles estudiados	248
Gráfica 40 Calificación global de los perfiles estudiados	249

1 Indicadores De Impacto

1.1 Introducción

En el presente documento se registra el cumplimiento de los indicadores de impacto, propuestos en el Plan de Inversiones y Gastos del Fondo Nacional del Cacao correspondiente al año 2021, de acuerdo con los resultados finales de la actividad cacaotera, en términos de producción, productividad, y aumento en áreas sembradas con tecnología moderna.

El Fondo Nacional del Cacao durante el año 2021 y continuando con la labor que inició en el año anterior, trabajó en la renovación de cacaotales envejecidos y de baja productividad, renovando 2515 has de cacao. Así como con la siembra nueva de 2.123 has, y el manejo y sostenimiento de 8.421 has. Realizando 29.719 visitas individuales.

En el marco de la capacitación que realiza el Fondo Nacional del cacao se hicieron 48 Días de campo, 36 Cursos técnicos, 39 escuelas cacaoteras y 1.014 Demostraciones de método.

De igual manera se entregó a los productores 2.632.599 semillas de patronaje y se realizaron a través de las granjas 21 cursos con 522 beneficiarios. La Escuela de Formación por su parte realizó 20 Cursos con 598 productores.

A través del programa de Apoyo a la Comercialización se realizaron 1258 visitas de asistencia técnica en beneficio y calidad, 6 Cursos Técnicos y 5 Días de Campo, beneficiando a 575 cacaocultores.

En el acompañamiento a los productores de cacao en eventos nacionales y regionales, se participó en 31 eventos

1.1.1 Producción

Colombia cerró el 2021 con una producción de 69.040 toneladas de cacao, incrementando en un 8% respecto al año anterior.

Colombia registró exportaciones de 11.689 toneladas de cacao en grano, lo que representa un aumento del 4.6% con respecto a las 11.148 toneladas exportadas durante la vigencia 2020; como principales destinos de exportación a México, Italia, Bélgica, Holanda, Estados Unidos y Malasia.

La producción se presenta en términos de toneladas/año, la meta propuesta fue de 61.404 toneladas y se alcanzaron 63.416 toneladas, considerando la producción registrada únicamente.

$$\text{Indicador producción} = 69.040 \times 100 = 109.5\%$$

63.062

1.1.2 Productividad

La productividad, así como la producción, es en gran parte el resultado directo del impacto de la tecnología impartida y adoptada. Se refiere a la cantidad de grano producido por

unidad de área y está ampliamente influenciada por la adopción de tecnología por parte del productor. Para ello se considerará la producción tomando el promedio anual en kilogramos por hectárea.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{kg/ha/año obtenida} \times 100}{\text{Kg/ha/año previsto}}$$

En el país hay tres categorías hablando de rendimiento del cultivo, se encuentran los cultivos tecnificados que producen entre 1.000 y en algunos casos hasta 3.000 kg/ha, ejemplo de este tipo de plantaciones están en los departamentos de Meta y Arauca, los materiales allí establecidos son clones. En segundo lugar, existen cultivos de tecnología mediana que producen de 500 a 1.000 kg/ha/año los cuales se encuentran a lo largo del país. Por último, están las plantaciones con la más baja tecnología y rendimientos inferiores a los 500 kg/ha las cuales también se encuentran distribuidas en todo el país y corresponden a cultivos viejos, deteriorados y con muy pocos arboles por hectárea.

En razón a lo anterior al utilizar el promedio de la productividad de las tres categorías se obtiene resultado de 414 kilogramos por hectárea, lo que definitivamente no refleja la realidad de todas las zonas cacaoteras como se explicaba anteriormente.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Ha. Cosechadas}} = \frac{69.040}{153.000} = 451 \text{ kg/ha/año}$$

$$\text{Indicador productividad} = \frac{451}{500} \times 100 = 90\%$$

1.1.3 Aumento del área renovada

Para la vigencia 2021 la Federación Nacional de Cacaoteros – Fondo Nacional del Cacao, estimó la renovación de 2.500 plantaciones improductivas, y al finalizar la vigencia se registraron 2.515 hectáreas renovadas.

El trabajo del Fondo Nacional del Cacao contribuye de manera directa e indirecta, a través del aporte de su equipo humano a los conceptos técnicos, los resultados de la investigación, la distribución de semillas, el intercambio institucional, el apoyo a los proyectos productivos que se desarrollan para mejorar la cacaocultura colombiana, al aumento de la producción y de la productividad.

2 Ejecución del Plan de Ingresos, Inversiones y Gastos del Fondo Nacional Del Cacao – año 2021.

2.1 Programa de investigación

En el presente informe se reportan de manera detallada las actividades que se han desarrollado por la Federación Nacional de Cacaoteros – Fondo Nacional del Cacao en el IV trimestre y vigencia 2021, dentro de los programas de Investigación, Transferencia de Tecnología y Apoyo a la comercialización, de acuerdo con lo contemplado en la Ley 67 de 1983.

2.1.1 Proyecto uno. Selección, conservación y evaluación de materiales de alto rendimiento en producción y calidad.

Imagen 1 Características de la semilla de cacao.



El proyecto busca ampliar, evaluar y conservar la diversidad genética del país como soporte de los trabajos en el mejoramiento genético del cacao, el programa de investigación de FEDECACAO-FNC por medio de 9 actividades a las que a continuación se detalla su estado de avance.

2.1.1.1 Actividad 1. Evaluar materiales regionales de características agronómicas sobresalientes en diferentes ambientes (Parcelas Fase III).

Con esta iniciativa se está evaluando el comportamiento productivo y sanitario de materiales sobresalientes provenientes de varias regiones del país.

Tabla 1. Granjas en evaluación de materiales - Fase III.

Departamento	Unidad Técnica	Finca	Localización
Arauca	Tame	El Jardín	Tame
Santander	Rionegro	La Alemania	Rionegro
Meta	Granada	El Jardín	Fuente de Oro
Valle del Cauca	Jamundí	Campo Alegre	Andalucía

2.1.1.1.1 Metas e indicadores

Tabla 2 Metas e Indicadores. Evaluar materiales regionales de características agronómicas sobresalientes en diferentes ambientes (Parcelas Fase III).

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% cumplimiento	Ejecución Acumulada	Meta Anual	% Cumplimiento Acumulado
Nº de evaluaciones a las parcelas realizadas	24	24	100%	96	96	100%
Nº de evaluaciones a las parcelas programadas						

2.1.1.1.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre año 2021

Durante el año 2021, se continuó con la evaluación de materiales regionales, para ello se realizaron dos visitas mensuales de seguimiento a cada parcela, continuando con la toma de datos en los formatos, PL-FT-06. Consolidado mensual para toma de datos de producción y sanidad y PL-FT-07. Ficha consolidado semestral índice de mazorca e índice de grano, información consolidada por el programa de investigación.

Dentro de las labores culturales realizadas a las parcelas se encuentran: Registro de índice de grano, control de malezas, control fitosanitario, cosecha, deschuponado, limpieza de drenajes, control de malezas mecánico, plateo, aplicación de fertilizante foliar, fertilización edáfica, poda de manejo y sostenimiento, entresaque de ramas y plumillas.

Además, se colectaron frutos con el objetivo de calcular el índice de mazorca y grano, de los materiales en evaluación, las cuales posteriormente se someten al proceso de fermentación para el registro y análisis de los índices productivos.

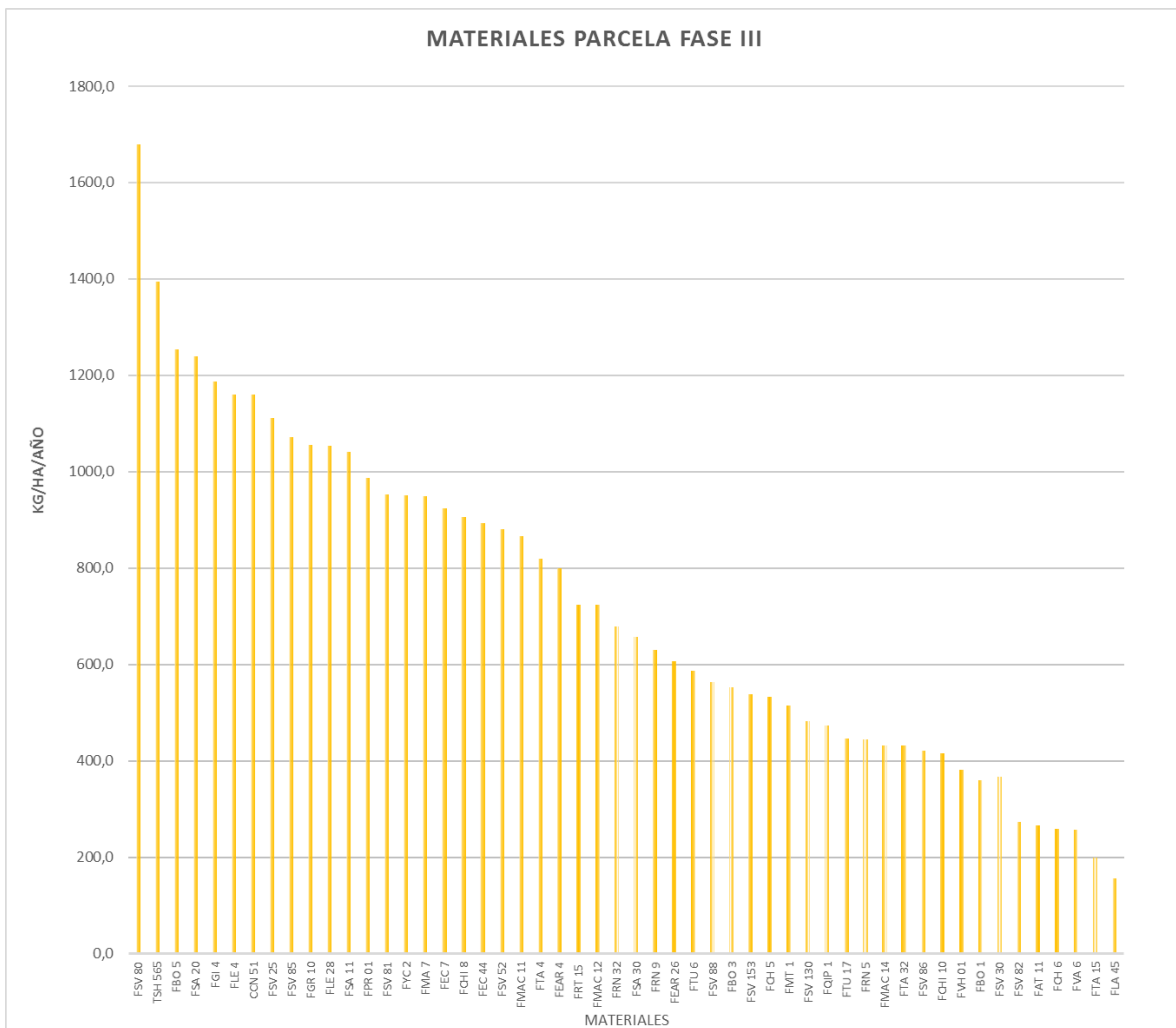
Imagen 2 Parcelas Fase III El Jardín (Tame), La Alemania (Rionegro), El Jardín (Fuente de Oro), Campoalegre (Andalucía)





A continuación, se presenta la gráfica con el rendimiento promedio de los 52 materiales evaluados:

Ilustración 1. Comportamiento promedio de 52 materiales evaluados en parcelas fase III.



Con base en la información anterior, se seleccionaron los 10 materiales (incluido el control TSH 565 y CCN 51) con el valor más alto en cuanto al componente kg/ha/año los cuales se mencionan a continuación:

Tabla 3. Componentes del rendimiento para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas Fase III incluido el material testigo, julio de 2020 a junio de 2021.

Material	I.M.	I.G	% Escoba	% Monilia	% Fitóftora	kg/ ha/ año	frutos/ árbol/ año
FSV 80	14	2	0	0	5	1.679	25
TSH 565*	18	1	0	9	1	1.395	29
FBO 5	22	2	1	15	2	1.254	30
FSA 20	18	1	0	0	1	1.239	23
FGI 4	18	2	0	6	1	1.187	22
FLE 4	24	1	1	12	1	1.160	33
CCN 51*	16	2	0	2	5	1.159	21
FSV 25	17	1	0	5	0	1.112	21
FSV 85	14	2	0	1	2	1.071	15
FGR 10	18	2	0	0	0	1.056	19
Promedio	18	2	0	5	2	1.231	24

***Materiales Testigo**

Los parámetros evaluados fueron: índice de mazorca, índice de grano, porcentaje de escoba, monilia, fitóftora, kg/ha/año y frutos árbol año, adicionalmente se evaluó la incidencia de enfermedades en frutos en 10 materiales con mejor potencial productivo.

Los resultados obtenidos nos indican que los materiales FSV 80 con 1.679 kg/ha/año, FBO 5 con 1.254 kg/ha/año, FSA 20 con 1.239 kg/ha/año, muestran buen potencial productivo, además de los materiales FGI 4, FLE 4, FSV 25, FSV 85, y FGR 10 que presentaron buen comportamiento superando los 1.000 kg/ha/año.

En términos de comportamiento sanitario el que mayor porcentaje de afectación de monilia presentó, fue el material FBO 5, con un 15%, y los más bajos porcentaje los materiales FSV 80, FSA 20, y FGR 10 con el 0%. En cuanto a fitóftora, el porcentaje de incidencia más alto fue del 5% para los materiales FSV 80 y CCN 51.

La información anterior es preliminar, por lo que es necesario continuar con las evaluaciones de los materiales durante los años faltantes para concluir su caracterización.

Durante el IV trimestre se realizaron 24 evaluaciones de parcelas completando la realización de 96 evaluaciones al año con una ejecución del 100% de la meta programada.

2.1.1.2 Actividad 2. Evaluación del comportamiento agronómico y la estabilidad fenotípica de materiales promisorios en diferentes localidades del país.

Con este trabajo se realiza la evaluación de los componentes del rendimiento en materiales de interés en diferentes zonas agroecológicas del país. Los genotipos evaluados y las parcelas donde se está desarrollando la actividad son las siguientes:

Tabla 4 Materiales a evaluar en comportamiento agronómico y estabilidad fenotípica

No	Materiales Por Evaluar	Procedencia	No	Materiales Por Evaluar	Procedencia
1	FBO 1	Bolívar	7	FEAR 26	Araucita
2	FGI 4	Gigante	8	FSV 1	San Vicente
3	FTU 6	Tumaco	9	FLE 28	Lebrija
4	FMA 7	Marsella	10	FQIP 1	Quípama
5	FTA 4	Tame	11	FCHI 8	Chigorodó
6	FSA 20	Saravena	12	CCN 51	Ecuador

Tabla 5. Parcelas de estabilidad fenotípica.

No	Unidad Técnica	Departamento	Finca o Granja
1	San Vicente de Chucuri	Santander	Finca Chimitá
2	Saravena	Arauca	Finca Villa Esneda
3	Medellín	Antioquia	Finca Patio Bonito
4	Puerto Tejada	Cauca	Granja Tierra Dura
5	Apartadó	Antioquia	Universidad de Antioquia
6	Rionegro	Santander	Centro Aguascalientes
7	Valledupar	César	La Voluntad de Dios
8	Tumaco*	Nariño	El Amparo

- No ha iniciado producción

2.1.1.2.1 Metas e indicadores

Tabla 6 Metas e indicadores. Evaluación del comportamiento agronómico y la estabilidad fenotípica de materiales promisorios en localidades del país.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución Acumulada	Meta Anual	% Cumplimiento Acumulado
Nº de evaluaciones a las parcelas realizadas Nº de evaluaciones a las parcelas programadas	48	48	100%	192	192	100%

2.1.1.2.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre año 2021

Durante la vigencia se evaluó en ocho parcelas el comportamiento agronómico y estabilidad fenotípica de 11 materiales: FBO 1, FGI 4, FTU 6, FMA 7, FTA 4, FSA 20, FEAR 26, FSV 1, FLE 28, FQIP 1, FCHI 8 y un material testigo CCN 51, en dichas evaluaciones se llevaron registros de datos de producción, sanidad, índice de mazorca e índice de grano.

Se realizaron dos (2) visitas mensuales, registrando la información del comportamiento productivo y sanitario. Los formatos fueron enviados a la dirección del programa para su organización en las respectivas bases de datos.

Formatos toma de datos en campo:

- PL-FT-08 Consolidado mensual para toma de datos de producción y sanidad de parcelas de estabilidad fenotípica.
- PL-FT-07 Ficha consolidado semestral índice de mazorca e índice de grano.
- PL-FT-31 Registro de visita.

En cada parcela se adelantaron labores culturales de manejo como: control fitosanitario, control químico y mecánico de arvenses, plateo, adecuación de caminos, manejo de sombrío transitorio y permanente, desplumille, deschuponado, mantenimiento de drenajes, poda de formación del cacao, cicatrización, fertilización foliar y edáfica, control de hormiga, plaqueteo de árboles y reinjertación.

De acuerdo con lo programado, durante el IV trimestre se realizaron 48 evaluaciones cumpliendo con los indicadores.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de los componentes del rendimiento, frutos/árbol/año, del periodo julio de 2020 a junio de 2021 así como el porcentaje de monilla de los 11 materiales regionales y el material testigo.

Tabla 7 Componentes del rendimiento y sanitarios parcelas de estabilidad, periodo Julio de 2020 a junio de 2021

Parcela	Clon	i.m	i.g	% Monilia	% Escoba	% Fitóftora	kg/ha/año	Frutos/ árbol/año
Patio Bonito - Vegacj	FSV 1	11	2,2	1	0	13	1.949	28
	FEAR 26	14	1,7	0	0	13	1.690	29
	CCN 51	15	1,6	0	0	23	1.315	27
	FLE 28	11	2,1	0	0	8	1.253	16
	FBO 1	14	1,6	0	0	16	1.171	22
	FGI 4	18	1,6	1	0	14	920	21
	FMA 7	19	1,6	0	0	11	830	19
	FTA 4	16	1,7	0	0	13	806	15
	FSA 20	16	1,5	0	0	16	795	17
	FCHI 8	19	1,7	0	0	14	690	18
	FTU 6	17	1,3	0	0	16	582	13
	FQIP 1	13	1,9	0	0	13	564	9
	PROMEDIO	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	0,2 ± 0,2	0,0 ± 0,1	14,1 ± 3,5	1.047,1 ± 438,98	19,3 ± 6,2
Universidad De Antioquia - Tulenapa	FBO 1	14	1,6	16	0	2	1.655	28
	CCN 51	15	1,6	11	0	2	1.544	27
	FSV 1	11	2,2	47	0	1	1.318	28
	FLE 28	11	2,1	20	0	1	1.232	17
	FCHI 8	19	1,7	24	0	5	1.219	33
	FEAR 26	14	1,7	39	0	2	1.202	29
	FGI 4	18	1,6	28	0	1	1.086	28
	FTA 4	16	1,7	9	0	1	858	15
	FQIP 1	13	1,9	41	0	0	577	13
	FSA 20	16	1,5	22	0	1	469	10
	FTU 6	17	1,3	22	0	1	444	10
	FMA 7	19	1,6	34	0	4	307	10
	PROMEDIO	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	26,1 ± 12,1	0,1 ± 0,2	1,8 ± 1,4	992,7 ± 451,9	20,6 ± 8,9
Villa Esneda - Saravena	CCN 51	15	1,6	9	0	1	1.293	22
	FBO 1	14	1,6	11	0	0	1.254	20
	FTA 4	16	1,7	9	0	0	1.052	19
	FSA 20	16	1,5	11	0	0	1.017	18
	FLE 28	11	2,1	19	0	0	828	11
	FSV 1	11	2,2	15	0	2	778	10
	FQIP 1	13	1,9	18	0	2	769	13

Parcela	Clon	i.m	i.g	% Monilia	% Escoba	% Fitóftora	kg/ha/año	Frutos/ árbol/año
	FCHI 8	19	1,7	11	0	0	637	14
	FMA 7	19	1,6	14	0	1	611	14
	FGI 4	18	1,6	25	0	0	602	14
	FTU 6	17	1,3	15	0	1	598	12
	FEAR 26	14	1,7	24	0	0	480	9
	PROMEDIO	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	15,2 ± 5,4	0,0 ± 0,0	0,6 ± 0,8	826,7 ± 269,3	14,6 ± 4,0
Chimita - San Vicente de Chucuri	FEAR 26	14	1,7	30	0	1	1.615	33
	FBO 1	14	1,6	18	0	1	1.012	17
	FLE 28	11	2,1	54	0	4	995	26
	FSV 1	11	2,2	39	0	9	914	19
	FGI 4	18	1,6	33	0	1	818	22
	FQIP 1	13	1,9	62	0	1	812	29
	FTA 4	16	1,7	40	0	0	785	21
	FMA 7	19	1,6	36	0	2	652	20
	FCHI 8	19	1,7	24	0	1	599	15
	FSA 20	16	1,5	42	0	1	521	15
	FTU 6	17	1,3	59	0	0	480	20
	CCN 51	15	1,6	46	0	7	374	12
Promedio	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	40,3 ± 13,5	0,0 ± 0,1	2,3 ± 2,8	798,1 ± 328,2	20,8 ± 6,0	
Aguas Calientes - Sena - el Playón	CCN 51	15	1,6	11	0	0	1.019	17
	FSV 1	11	2,2	26	0	0	1.015	15
	FBO 1	14	1,6	24	1	0	690	13
	FCHI 8	19	1,7	19	0	0	447	10
	FGI 4	18	1,6	27	2	0	429	11
	FLE 28	11	2,1	47	4	0	419	9
	FEAR 26	14	1,7	24	0	0	397	7
	FTU 6	17	1,3	11	0	0	382	7
	FQIP 1	13	1,9	21	1	0	359	6
	FSA 20	16	1,5	20	0	2	351	7
	FTA 4	16	1,7	25	1	0	333	7
	FMA 7	19	1,6	28	5	0	307	9
	Promedio	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	23,5 ± 9,2	1,1 ± 1,5	0,2 ± 0,5	512,4 ± 254,9	9,9 ± 3,5
La Voluntad De Dios - Codazzi	CCN 51	15	1,6	0	0	0	1.156	17
	FEAR 26	14	1,7	0	0	0	361	6
	FQIP 1	13	1,9	0	0	5	333	5
	FBO 1	14	1,6	0	0	0	290	4

Parcela	Clon	i.m	i.g	% Monilia	% Escoba	% Fitóftora	kg/ha/año	Frutos/ árbol/año
	FGI 4	18	1,6	0	0	0	176	3
	FLE 28	11	2,1	0	0	0	106	2
	FTU 6	17	1,3	0	0	0	105	2
	FMA 7	19	1,6	0	0	0	99	2
	FTA 4	16	1,7	0	0	0	38	1
	FCHI 8	19	1,7	0	0	0	38	1
	FSA 20	16	1,5	0	0	0	21	0
	FSV 1	11	2,2	0	0	0	0	0
	Promedio	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,4 ± 1,4	226,9 ± 317,6	3,5 ± 4,7
Tierra dura - Miranda	FLE 28	11	2,1	3	2	17	394	6
	FTU 6	17	1,3	0	1	16	261	6
	CCN 51	15	1,6	0	0	20	259	6
	FEAR 26	14	1,7	0	1	15	242	5
	FTA 4	16	1,7	0	0	19	219	5
	FMA 7	19	1,6	0	0	19	170	4
	FBO 1	14	1,6	0	1	32	167	4
	FGI 4	18	1,6	0	4	23	160	4
	FSV 1	11	2,2	0	2	23	141	2
	FSA 20	16	1,5	0	0	17	128	3
	FQIP 1	13	1,9	0	0	34	107	3
	FCHI 8	19	1,7	0	0	34	73	3
	PROMEDIO	15,3 ± 2,8	1,7 ± 0,3	0,2 ± 0,8	0,9 ± 1,2	22,4 ± 7,1	193,5 ± 87,1	4,3 ± 1,3

Imagen 3 Parcelas Chimitá (Santander), Villa Esneda (Arauca), Universidad de Antioquia - Tulenapa (Antioquia), Patio Bonito en Vegachí (Antioquia).



A continuación, se relacionan los dos mejores materiales por parcela, comparado con el testigo CCN51.

Tabla 8 Comportamiento de los dos mejores materiales por parcela comparado con el material testigo

Parcela	Clon	I.M	I.G	% Monilia	% Escoba	% Fitóftora	kg/ ha/año	Frutos/ árbol/año
Patio Bonito - Vegachi	FSV 1	11	2,2	1	0	13	1.949	28
	FEAR 26	14	1,7	0	0	13	1.690	29
	CCN 51*	15	1,6	0	0	23	1.315	27
	FBO 1	14	1,6	16	0	2	1.655	28
	FSV 1	11	2,2	47	0	1	1.318	28

Parcela	Clon	I.M	I.G	% Monilia	% Escoba	% Fitóftora	kg/ ha/ año	Frutos/ árbol/ año
Universidad De Antioquia - Tulenapa	CCN 51*	15	1,6	11	0	2	1.544	27
Villa Esneda - Saravena	FBO 1	14	1,6	11	0	0	1.254	20
	FTA 4	16	1,7	9	0	0	1.052	19
	CCN 51*	15	1,6	9	0	1	1.293	22
Chimita - San Vicente De Chucuri	FEAR 26	14	1,7	30	0	1	1.615	33
	FBO 1	14	1,6	18	0	1	1.012	17
	CCN 51*	15	1,6	46	0	7	374	12
Aguas Calientes - Sena - el Playón	FSV 1	11	2,2	26	0	0	1.015	15
	FBO 1	14	1,6	24	1	0	690	13
	CCN 51*	15	1,6	11	0	0	1.019	17
La Voluntad de Dios - Codazzi	FEAR 26	14	1,7	0	0	0	361	6
	FQIP 1	13	1,9	0	0	5	333	5
	CCN 51*	15	1,6	0	0	0	1.156	17
Tierradura - Miranda	FLE 28	11	2,1	3	2	17	394	6
	FTU 6	17	1,3	0	1	16	261	6
	CCN 51*	15	1,6	0	0	20	259	6

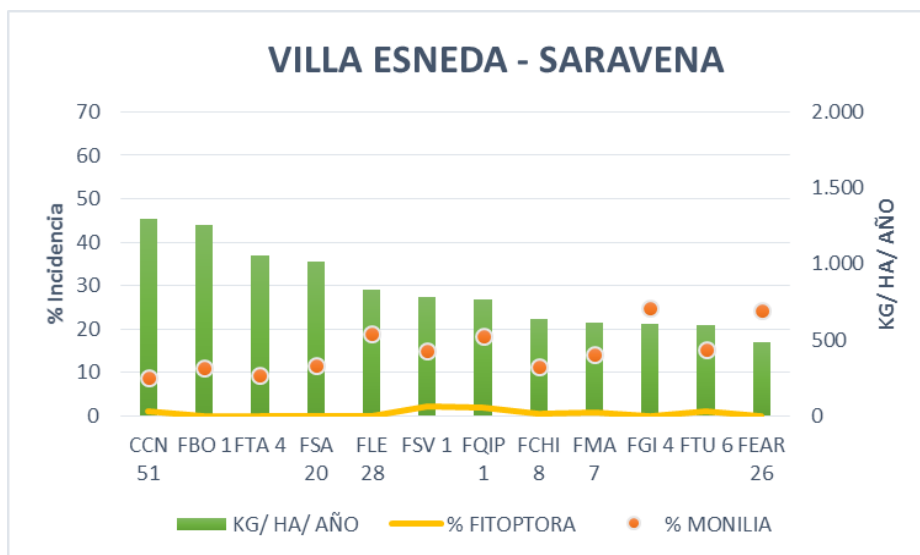
CCN 51* Material testigo

En la tabla anterior se observa el comportamiento productivo y sanitario de los dos mejores materiales de cada parcela comparado con el material testigo CCN 51, dentro del componente kg/ha/año se encuentran materiales regionales que en algunos casos superan al material testigo. Los mejores materiales presentan valores entre los 1.949 y 690 kg/ha/año, para el caso del material testigo CCN 51 se presentan valores entre los 1.544 y 374 kg/ha/año, esto aplica para las parcelas Patio Bonito, Universidad de Antioquia, Villa Esneda, Chimitá y Aguas Calientes.

En cuanto a las parcelas restantes presentan menores rendimientos teniendo en cuenta la fecha de injertación de los materiales.

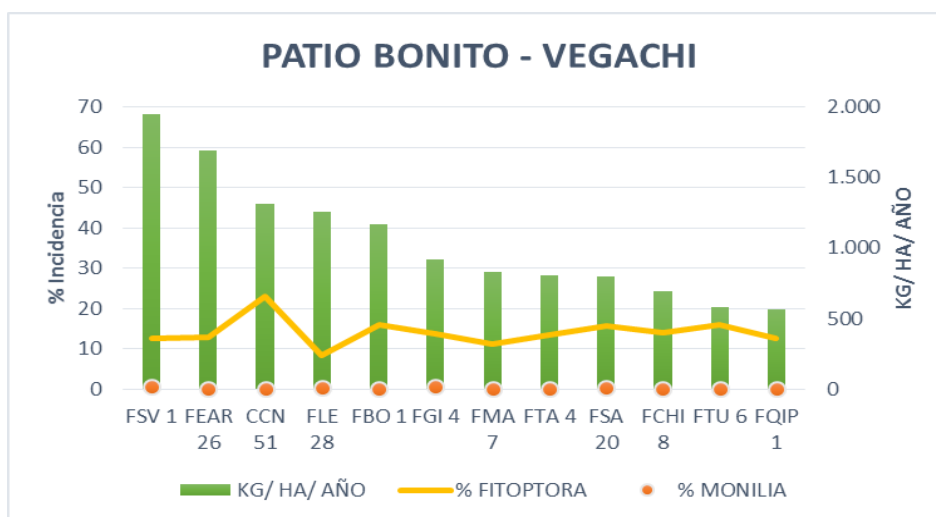
Con respecto al componente sanitario, se encuentran materiales hasta con el 47% de incidencia como el material FSV 1 en la parcela Universidad de Antioquia, y otros casos con el 0% como el material FEAR 26 en la parcela Patio Bonito, FTU 6 en Tierradura, FEAR 26 y FQIP 1 en La Voluntad de Dios. En cuanto al material testigo CCN 51 se encuentran porcentajes del 46% parcela Chimitá, y del 0% en Patio Bonito, La Voluntad de Dios y Tierradura.

Ilustración 2 : Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad Villa Esneda, periodo julio de 2020 a junio de 2021



En cuanto a los componentes del rendimiento, se observa que van desde 1.293 kg/ha/año para el clon testigo CCN 51 y 480 kg/ha/año para el clon FEAR 26. En cuanto al componente sanitario se observa que todos los clones presentan afectación de monilia con valores entre 9 a 25%, en cuanto a fitóftora se observan porcentajes entre 0 a 2%.

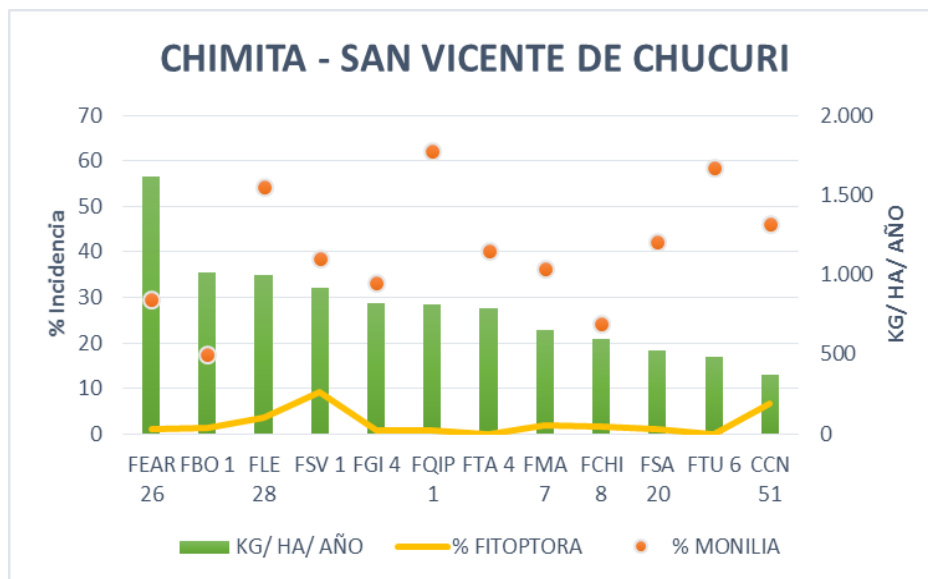
Ilustración 3: Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad Patio Bonito, periodo julio de 2020 a junio de 2021



Los valores promedio obtenidos de los registros para componentes del rendimiento, demuestran que van desde 1.949 kg/ha/año para el clon FSV 1 y 564 kg/ha/año para el clon FQIP 1. En cuanto al componente sanitario se observa que los clones FSV 1 y FGI 4

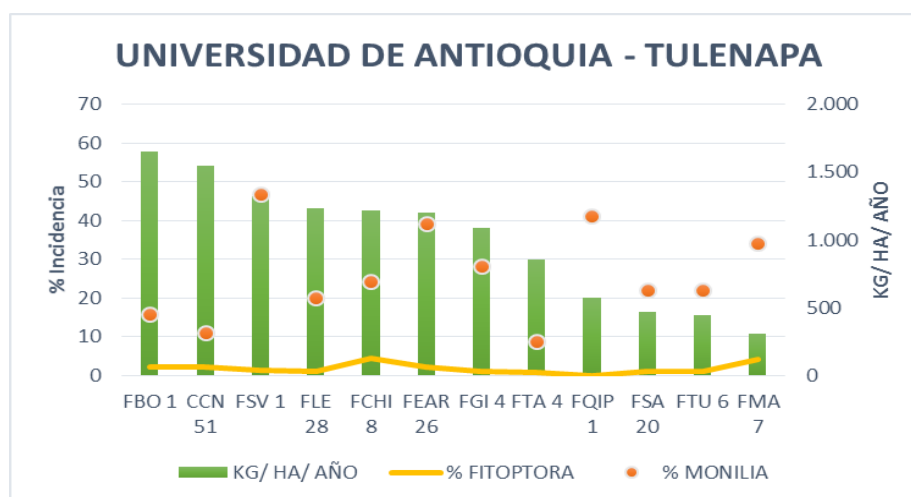
presentan afectación de monilia del 1% y los demás materiales no presentan afectación, en cuanto a fitóftora se observan porcentajes entre 8 a 23%.

Ilustración 4. Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad Chimitá, periodo julio de 2020 a junio de 2021



En Chimitá, se observan valores promedio para componentes del rendimiento, que van desde 1.615 kg/ha/año para el clon FEAR 26 y 374 kg/ha/año para el clon CCN 51. En cuanto al componente sanitario se observa que el menor porcentaje se presentó en el material FBO 1 con una afectación de monilia del 18%, en cuanto a fitóftora se observan porcentajes de 0% en los materiales FTU 6 y FTA 4.

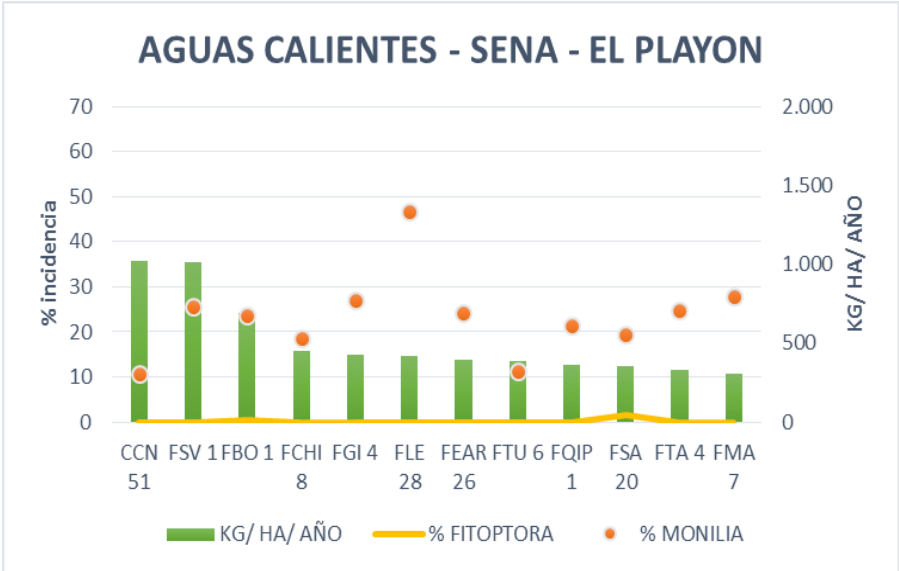
Ilustración 5. Componente productivo y sanitario parcela Tulenapa, Julio/2020 a junio/2021



En cuanto a la parcela ubicada en la Universidad de Antioquia, se observan valores promedio para componentes del rendimiento, que van desde 1.655 kg/ha/año para el clon FBO 1 y 307 kg/ha/año para el clon FMA 7. En cuanto al componente sanitario, se observa

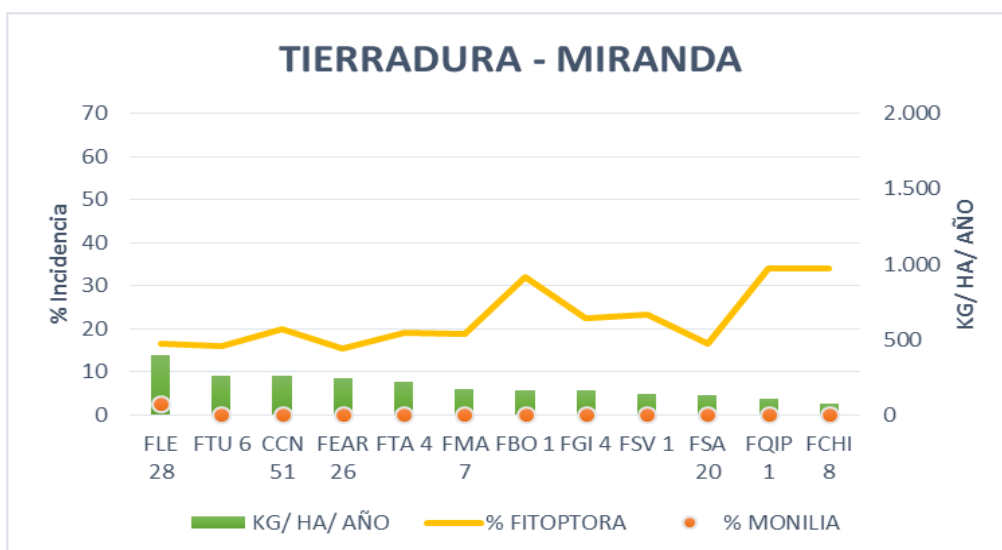
que el menor porcentaje lo presentó el material FTA 4 con una afectación de monilia del 9%, en cuanto a fitóftora se observan porcentajes de 0% en los materiales FQIP 1

Ilustración 6: Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad Aguas Calientes, periodo julio de 2020 a junio de 2021.



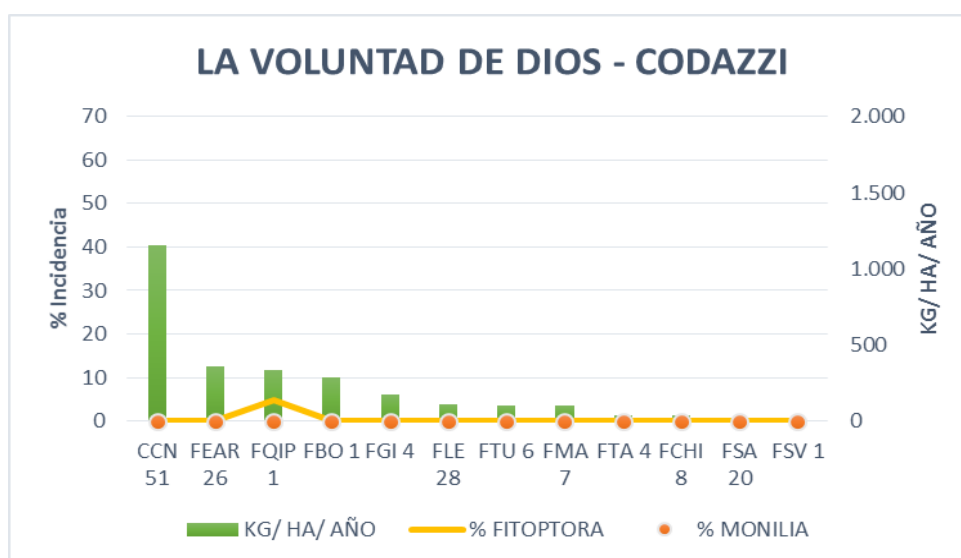
En la gráfica anterior se observa que los 11 genotipos y el testigo en evaluación presentan comportamientos productivos que van desde los 1.019 y 307 ka/ha/año correspondiente a los materiales CCN 51 y FMA 7 respectivamente. Los clones CCN 51 y FTU 6 presentaron la menor afectación de monilia del 11%, en cuanto a fitóftora a excepción del material FSA 20 presentan afectaciones del 0%.

Ilustración 7: Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad Tierradura, periodo julio de 2020 a junio de 2021



En la granja Tierradura, los resultados de evaluación de componentes fitosanitarios y productivos, se observa que la variable kg/ha/año en el periodo mencionado, presenta bajos rendimientos productivos entre los 394 y 73 kg/ha/año, en cuanto a monilia a excepción del material FLE 28 presentan afectaciones del 0%.

Ilustración 8 Componente productivo y sanitario parcela de estabilidad La Voluntad de Dios, periodo julio de 2020 a junio de 2021



Finalmente, los resultados de evaluación de la parcela Voluntad de Dios - Codazzi en el componente kg/ha/año, el dato promedio de todos los materiales es de 227 kg/ha/año, teniendo en cuenta que la parcela tiene poco tiempo de haber sido injertada, con respecto a monilia los materiales presentan afectaciones del 0%.

2.1.1.3 Actividad 3. Determinación de la compatibilidad sexual para materiales regionales promisorios.

El estudio de la compatibilidad sexual es un criterio esencial para el arreglo agronómico de cultivos comerciales de cacao. Este estudio le ha permitido al país contar con la matriz de compatibilidad sexual, con el fin de desarrollar propuestas relacionadas con el diseño de sistemas agroforestales. Esta acción tiene como objetivo evaluar la compatibilidad sexual de 17 cruces entre materiales regionales promisorios.

Las labores de evaluación de la compatibilidad se efectuaron de acuerdo con el protocolo construido por el programa de investigación. La metodología consistió en realizar cada cruce en forma dirigida. A continuación, se relacionan los cruces:

Tabla 9. Número de cruces sexuales, para evaluación de compatibilidad

No	Madre	Padre	Repeticiones faltantes
1	FSV 155	FEC 2	1
2	FEAR 5	FEAR 5	1
3	FEAR 5	FEC 2	1
4	FEAR 5	FSA 13	2
5	FEAR 5	FSA 12	3
6	FSA 12	FSA 12	2
7	FSA 12	FSV 155	2
8	FSA 13	FEAR 5	2
9	FSA 13	FSV 155	2
10	FSA 13	FTA 2	2
11	FSV 41	FSA 13	2
12	FSV 155	FEAR 5	2
13	FSV 155	FSA 12	2
14	FSV 155	FSA 13	2
15	FTA 2	FEC 2	1
16	FTA 2	FSA 12	2
17	FTA 2	FSA 13	2

2.1.1.3.1 Metas e indicadores

Tabla 10 Metas e Indicadores. Determinación de la compatibilidad sexual para materiales regionales promisorios

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Meta anual	% Cumplimiento Acumulado
Nº de materiales con evaluación de viabilidad de polen Nº de materiales a evaluar viabilidad de polen	0	0	N/A	7	100%
Nº de materiales con compatibilidad evaluadas Nº de materiales con compatibilidad a determinar	0	0	N/A	7	100%
Nº de cruces con compatibilidad identificada Nº de cruces con compatibilidad a identificar	15	15	100%	17	100%

2.1.1.3.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre año 2021

Durante el segundo trimestre se realizó la preparación, poda de mantenimiento y fertilización de los árboles con el fin de activar la floración, la cual se efectuó en las parcelas del programa de investigación, en la unidad técnica de San Vicente de Chucurí. Posteriormente, se procedió con la polinización de los árboles teniendo en cuenta los cruces propuestos.

En el proceso de polinización se realizaron, entre otros, los siguientes pasos:

- Identificación de las flores madres, tapando con tubos los botones próximos a abrir.
- Colecta de flores frescas del árbol donador de polen (padre).
- Separación de los sépalos de la flor para dejar expuestas las anteras.
- Frotación del ápice del pistilo de la flor, de manera que el polen queda adherido a la parte femenina.
- Retiro de tubos a los tres días.
- Inspección de las flores para verificar si fueron fecundadas a los 3, 7, 15 y 30 días.

Imagen 4 Polinización flores a cruces propuestos, parcelas Granja Villa Mónica



Flores polinizadas: Para determinar la compatibilidad sexual de los materiales en evaluación, es necesario realizar polinización manual, la cual consiste en cubrir con tubos 30 botones florales a punto de abrirse del árbol que actuará como madre, al día siguiente se colecta el polen del material a utilizar como padre, se polinizan y cubren 20 flores. Posteriormente se coloca una etiqueta indicando el cruce y la fecha de realización.

Tabla 11. Cruces programados con compatibilidad evaluadas y realizados en la granja Villa Mónica.

No.	Cruce		Trimestre	
	Madre	Padre	II	III
1	FSV 41	FSA 13	x	
2	FSV 155	FSA 13	x	
3	FSV 155	FSA 12		x
4	FTA 2	FEC 2		x
5	FTA 2	FSA 13		x
6	FSA 13	FEAR 5		x
7	FSA 13	FSV 155		x

Tabla 12 Resultados de los cruces vigencia 2021

No	♀	♂	#Flores	3 Días	7 Días	15 Días	30 Días	Finca
1	FEAR5	FEAR5	20	5	5	2	2	Villa Mónica
2	FEAR5	FEC2	20	4	2	2	2	Villa Mónica
3	FEAR5	FSA12	20	4	3	1	1	Villa Mónica

No	♀	♂	#Flores	3 Días	7 Días	15 Días	30 Días	Finca
4	FEAR5	FSA13	40	4	1	1	1	Villa Mónica
5	FEAR5	FSA12	40	23	11	11	11	Villa Mónica
6	FSA12	FSA12	40	11	9	5	3	Villa Mónica
7	FSA13	FEAR5	40	23	15	14	8	Villa Mónica
8	FSA13	FSV155	40	18	11	11	9	Villa Mónica
9	FSV155	FEC2	20	8	6	5	3	Villa Mónica
10	FSV155	FSA12	40	23	20	17	17	Villa Mónica
11	FSV155	FSA13	40	21	20	19	18	Villa Mónica
12	FSV41	FSA13	20	7	5	6	7	Villa Mónica
13	FTA2	FEC2	20	2	1	1	1	Villa Mónica
14	FTA2	FSA13	40	11	6	6	5	Villa Mónica
15	FSA12	FSV155	40	17	14	12	8	Villa Mónica
16	FSA13	FTA2	40	17	10	10	9	Villa Mónica
17	FSV41	FSA13	20	11	10	10	10	Villa Mónica

Para calificar la compatibilidad de un material en Autocompatibles (AU), Intercompatibles (IC), Auto incompatibles (AI), Interincompatibles (II), se toman los porcentajes de flores fecundadas en la lectura final, habiendo realizado para cada cruce tres repeticiones (60 flores).

Pruebas de viabilidad de polen.

Para el desarrollo de esta actividad, fue necesario coleccionar flores de los genotipos de interés en horas de la mañana (7:00 – 8:00 am), debido a que a esta hora se encuentran en antesis. Las flores fueron trasladadas al laboratorio de sanidad vegetal en San Vicente de Chucurí para su evaluación.

Los conteos visuales se realizaron en 250 granos de polen tomados al azar por flor, 50 por antera, para un total de 1.250 granos de polen por material evaluado. Un grano de polen se considera germinado cuando el tubo polínico registra una longitud igual o mayor al diámetro del grano de polen.

Imagen 5 Preparación de medios de cultivo, colecta de flores y polen visto al microscopio

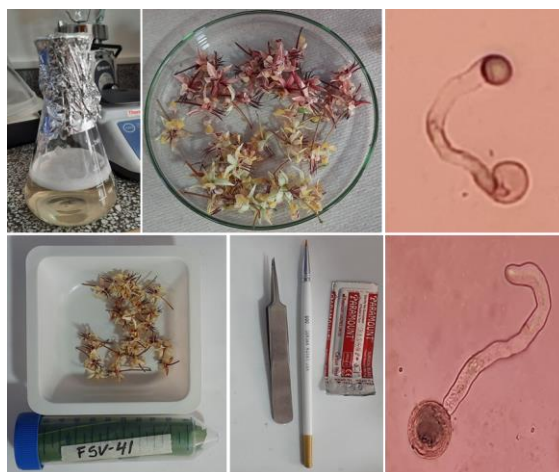


Tabla 13. Resultado de los materiales evaluados, viabilidad de polen.

No.	Viabilidad	II	III
		T	T
1	FSV 41	x	
2	FSV 13	x	
3	FSV 155		x
4	FEAR 5		x
5	FSA 12		x
6	FEC 2		x
7	FTA 2		x

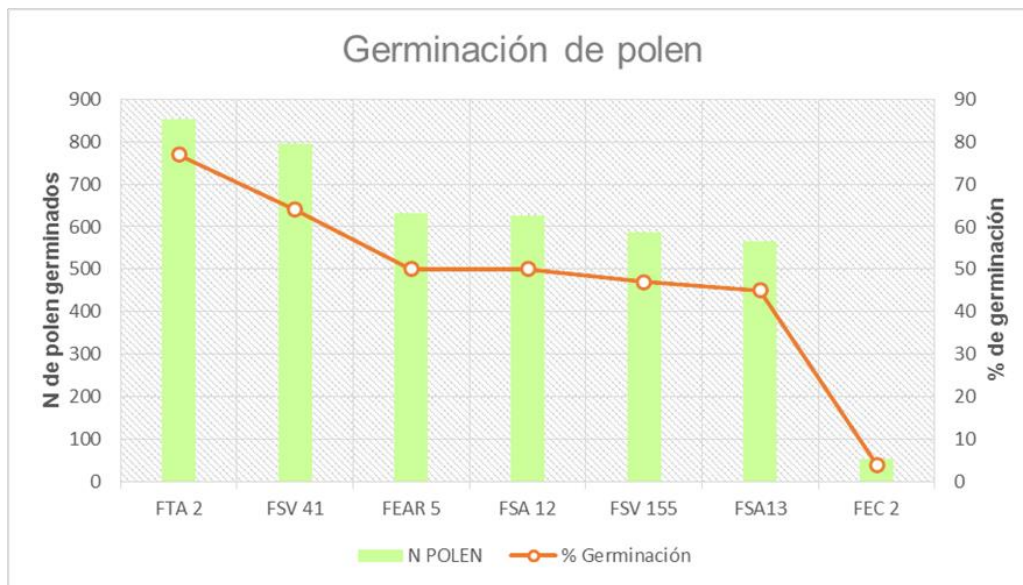
En la siguiente tabla se observan los valores promedio de granos de polen germinados en 7 materiales regionales.

Tabla 14 Resultado de los materiales evaluados, viabilidad de polen.

Material	Flor	N polen	Material	Flor	N polen
FSA 13	1	135 ± 0,5	FTA 2	1	177 ± 0,5
	2	100 ± 0,5		2	181 ± 0,5
	3	70 ± 0,4		3	152 ± 0,5
	4	125 ± 0,5		4	192 ± 0,4
	5	136 ± 0,5		5	151 ± 0,5
FSV 41	1	201 ± 0,5	FSA 12	1	126 ± 0,5
	2	139 ± 0,5		2	122 ± 0,5
	3	121 ± 0,5		3	113 ± 0,5
	4	181 ± 0,5		4	129 ± 0,5
	5	152 ± 0,5		5	137 ± 0,5

FEC 2	1	10 ± 0,2	FEAR 5	1	148 ± 0,5
	2	9 ± 0,2		2	142 ± 0,5
	3	14 ± 0,2		3	133 ± 0,5
	4	15 ± 0,2		4	102 ± 0,5
	5	6 ± 0,1		5	107 ± 0,5
FSV 155	1	123 ± 0,5			
	2	101 ± 0,5			
	3	105 ± 0,5			
	4	68 ± 0,4			
	5	190 ± 0,5			

Ilustración 9 . Viabilidad de polen de materiales regionales.



En la figura, se observan los resultados de viabilidad de polen y porcentaje de germinación en genotipos regionales seleccionados para su evaluación, los resultados permitieron identificar que el clon FTA 2 registró el porcentaje de germinación más alto con el 77% de germinación, seguido del FSV 41 con 64% y FEAR 5 y FSA 20 con el 50%, respectivamente, el menor porcentaje de viabilidad se encontró en el clon FEC 2 con el 4%.

Su evaluación permitió identificar diferencias entre los siete genotipos evaluados respecto a la capacidad del polen para germinar.

Con relación a las metas programadas, se completó el número de materiales con evaluación de viabilidad de polen, materiales con compatibilidad evaluada y número de

cruces con compatibilidad identificada, cumpliendo con el 100% de los indicadores programados.

2.1.1.4 Actividad 4. Caracterización morfo-agronómica de materiales regionales promisorios.

El objetivo es caracterizar materiales regionales promisorios mediante descriptores fenotípicos como un instrumento que permite el conocimiento de los atributos cualitativos y cuantitativos de las variedades que contribuyen a generar fichas técnicas de los mismos.

La caracterización morfoagronómica se efectúa utilizando los descriptores genéticos internacionales propuestos por Engels *et al* (1980), Eskes *et al* (2000), Castañeda *et al* (2011), García (1997 y Jiménez *et al* (2006); aplicados a los materiales de la copia de colección que se tiene establecida en la granja Villa Mónica ubicada en San Vicente de Chucurí. Los materiales caracterizados durante el año son:

- FYC 3
- FEC 56
- FBV 3
- FEC 53

La evaluación se realiza para cada material en 4 aspectos planta, hoja, flor y fruto, evaluando para cada uno las variables definidas según protocolo establecido por el programa de investigación.

Metas e indicadores

Tabla 15. Metas e indicadores. Caracterización morfo-agronómica de materiales regionales promisorios

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución Acumulada	Meta Anual	% Cumplimiento Acumulado
No. de descriptores caracterizados No. de descriptores a caracterizar	62	62	100%	124	124	100%
No de materiales caracterizados No de materiales a caracterizar	4	4	100%	4	4	100%

2.1.1.4.1 Cumplimiento de metas – IV Trimestre año 2021

Los materiales caracterizados hacen parte de la colecta de nuevos genotipos establecidos en la Granja experimental Villa Mónica – San Vicente de Chucurí, se evaluaron cuatro

cultivares: FYC 3, FBV 3, FEC 56 y FEC 53, registrando características de la planta, hojas, flor, fruto y semillas de acuerdo con las categorías y metodologías descritas en el protocolo.

Para la caracterización se tomaron descriptores para definir un atributo o una característica que se aprecian en las accesiones indicando en la caracterización y evaluación de variables cuantitativas y cualitativas de frutos, flores, hojas, arquitectura y vigor de la planta, pubescencia en brotes terminales, estas características permiten conocer e identificar los rasgos o atributos de los materiales evaluados, con el fin de consolidar una ficha técnica para cada uno.

A continuación, se detallan los descriptores, variables cualitativas y cuantitativas registradas:

Tabla 16 Descriptores evaluados en hojas, planta, flor y frutos





DESCRIPTOR	CUALITATIVAS	CUANTITATIVAS
<p>PLANTA</p> 	Arquitectura de la planta, vigor de la planta	N/A
<p>HOJAS</p> 	Pubescencia en brotes terminales, ápice de la hoja, ápice base de la hoja, textura, peciolo	Relación largo/ ancho
<p>FLOR</p> 	Color flor, presencia de antocianina en el sépalo de la flor, limbo del pétalo y antocianinas en los filamentos, largo del ovario, largo estilo.	N/A
<p>FRUTOS</p> 	Largo y ancho del fruto, intensidad de antocianina en los lomos, forma del fruto, constricción basal, forma ápice, rugosidad, color del cotiledón	Peso, largo y ancho, peso húmedo semillas con mucílago y sin mucílago número de semillas su forma y color del cotiledón

Tabla 17 Características morfológicas en 4 clones regionales para variables de tipo cualitativo y cuantitativo.






		FYC 3	FBV 3	FEC 56	FEC 53
	Vigor planta VP	Intermedio	Intermedio	Intermedio	Intermedio
	Arquitectura planta AP	Erecto	Erecto	Intermedio	Erecto
	Color inmaduro	Rojo Intenso	Rojo intenso	Rojo Intermedio	Verde Rojizo
	Color maduro	Rojo Intenso	Rojo Naranja	Rojo Naranja	Amarillo Naranja
	Forma		Oblonga	Elíptica	Oblonga
	Peso del fruto	774,8	601	956,4	658,1
	Número de semillas	37,25	26	41	50
	Color del cotiledon	Violeta	Violeta	Violeta	Violeta
	Longitud	23,04	27,16	27,69	28,98
	Ancho	14,5	11,1	14,9	16,76
	Grosor	9,1	13,9	12,21	9
	Disposición de anteras	Presente	Presente	Presente	Presente
	Textura de la hoja	Cártacea	Cártacea	Cártacea	Cártacea
	Color hojas jóvenes	Rojo intermedio	Rojo intenso	Rojo Intenso	Rojo intenso
	Longitud de la lámina de la hoja	33,0	37,0	37,20	37,6

Imagen 6 Caracterización del descriptor fruto en los materiales FYC 3, FBV 3, FEC 56 y FEC 53.



Fruto: Se evaluaron 10 frutos por cada genotipo, en los que se caracterizaron el color del fruto maduro e inmaduro, intensidad de antocianinas en los lomos, forma del fruto, constricción basal, ápice del fruto, rugosidad de la superficie del fruto, peso del fruto, ancho, apariencia entre pares de lomos, profundidad de surcos primarios, secundarios y grosor de la cáscara.

Imagen 7 Caracterización del descriptor flor en los materiales regionales



Flor: Se colectaron 5 flores por genotipo, en que se caracterizó color de la flor, sépalos, limbo del pétalo, presencia de antocianinas en el limbo del pétalo, presencia de antocianinas en los filamentos de la flor, largo de los estaminodios, largo del ovario, largo del estilo y número de óvulos por ovario.

Imagen 8 Caracterización del descriptor hojas en los materiales regionales

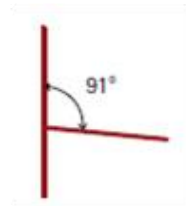


Hojas: Se colectaron y evaluaron 15 hojas maduras de la parte intermedia de la planta por accesión, en el que se caracterizó largo de la hoja, ancho, largo desde la base hasta el punto más ancho, ápice, base de la hoja y textura.

Imagen 9 Caracterización del descriptor planta en los materiales regionales



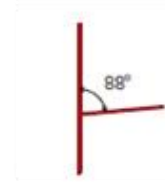
Arquitectura de la planta



Erecto
($< 90^\circ$)



Intermedio
($91^\circ - 135^\circ$)



Decumbent
e ($> 135^\circ$)

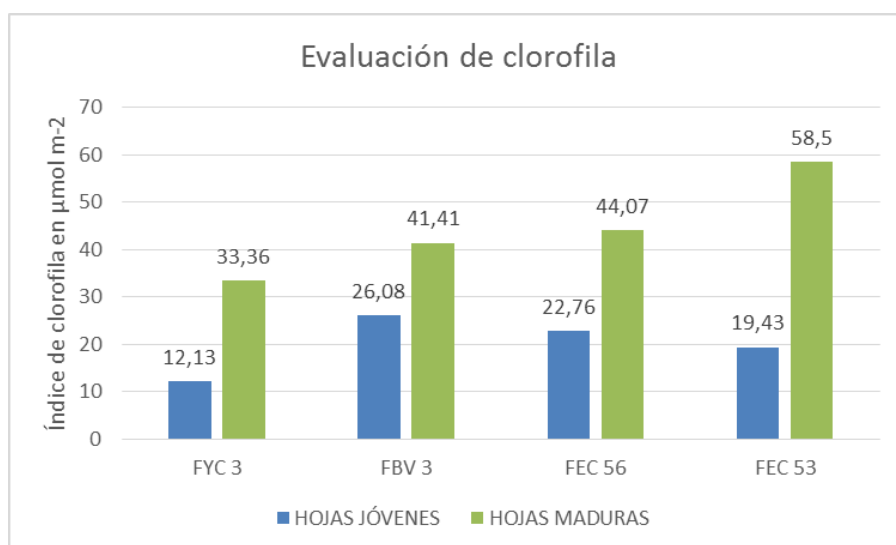
Planta: Se evaluó la arquitectura de la planta, estimando el ángulo vertical entre dos ramas principales opuestas. Si el ángulo es menor o igual a 90° el tipo es llamado erecto, si el valor está entre 91° y 135° intermedio y si es mayor a 135° es decumbente. Adicionalmente, se evalúa el vigor, el cual se califica como escaso, intermedio o vigoroso y se determina según la apariencia general basado en la observación de varios árboles.

A continuación, se presenta el valor promedio del índice de clorofila obtenido de hojas jóvenes y hojas maduras.

Tabla 18 Valores promedio índice de clorofila de los materiales en evaluación.

Índice de Clorofila en $\mu\text{mol m}^{-2}$			
CLON	hojas jóvenes	hojas maduras	promedio
FYC 3	12,13	33,36	23
FBV 3	26,08	41,41	34
FEC 56	22,76	44,07	33
FEC 53	19,43	58,5	39

Ilustración 10 Contenido promedio de clorofila en hojas jóvenes y maduras



En la tabla y gráfica anterior se observan los resultados del contenido de clorofila registrado en hojas jóvenes y hojas maduras, se evidencia que el menor valor del índice de clorofila en hojas maduras corresponde al material FYC 3 con $33.36 \mu\text{mol m}^{-2}$, y el de mayor índice es FEC 53 con $58.5 \mu\text{mol m}^{-2}$, respectivamente, además, el valor arrojado está relacionado con la adaptación de los genotipos a las condiciones climáticas en que estos se desarrollan, y a través de esta medición, es posible inferir el estado de la planta, el impacto de presión ambiental y la necesidad de fertilización. Por otra parte, se puede observar que la clorofila en hojas jóvenes presenta menor contenido a diferencia de las hojas maduras.

En cuanto a la meta se ha cumplido con el 100% de lo programado, con el número de descriptores caracterizados y materiales.

2.1.1.5 Actividad 5. Desarrollo de progenies híbridas de parentales con características de interés. (segunda fase)

En la iniciativa se busca desarrollar progenies obtenidas de parentales con características especiales y deseables para el mejoramiento del cacao en el país.

2.1.1.5.1 Metas e indicadores

Tabla 19 Metas e indicadores. Desarrollo de progenies híbridas de parentales con características de interés segunda fase.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución acumulada	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No de evaluaciones realizadas No de evaluaciones a realizar	3	3	100%	12	12	100%

2.1.1.5.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

El experimento se lleva a cabo en la Granja Tierra Dura en Miranda – Cauca, en el cual se tienen establecidas en campo 12 progenies, las plantas se encuentran debidamente identificadas. Durante el año se realizaron las labores culturales necesarias para el mantenimiento de la parcela, así mismo, visitas mensuales de seguimiento con el fin de verificar el estado de las plantas, evaluar su comportamiento y mantenerlas en las condiciones adecuadas de crecimiento y desarrollo.

Las visitas de seguimiento se registran en el formato PL-FT-31 y así mismo en ellos están descritas labores realizadas.

Resultado de este estudio se espera obtener características agronómicas y morfológicas sobresalientes en algunos de los materiales que permitirán el mejoramiento y obtención de nuevos híbridos con características en productividad, tolerancia a enfermedades, calidad sensorial y materiales tipo portainjertos, que aportarán al país una mayor productividad y rentabilidad para mejorar la calidad de vida de las familias cacaocultoras.

Imagen 10 Desarrollo de progenies híbridas, granja Tierradura - Miranda Cauca.



Dentro de las prácticas de manejo cultural se realizaron las actividades de control sanitario, el cual consiste en la colecta de frutos enfermos y ramas, plateo, control de arvenses, limpieza de drenajes, manejo de chupones, mantenimiento sistema de riego, aplicación de riego por goteo, y fertilización edáfica y foliar. Por otra parte, se hizo manejo y control de hormigas.

Para las progenies de código PR 01, PR 03, PR 05, PR 07, PR 08, PR 09, PR 11, PR 13, y PR 14, se observa en campo el inicio de desarrollo y potencial productivo, resaltando la importancia de dar inicio con la toma de datos productivos y sanitarios para estos nuevos genotipos.

En el IV trimestre del año, se realizaron las 3 evaluaciones a la parcela, completando las 12 anuales de acuerdo con lo programado, cumpliendo con el 100% de la ejecución anual y trimestral.

2.1.1.6 Actividad 6. Gestión para el intercambio, actualización y avance tecnológico de investigación en cacao.

Se busca la articulación de iniciativas de cooperación con instituciones del subsector cacaoero, como apoyo a actividades propias, convocatorias y relaciones externas que hacen parte de la agenda I + D + i, que a lo largo de los años han fortalecido y orientado la investigación del país. Con el objetivo de formalizar acciones conjuntas con centros y grupos de investigación nacionales e internacionales para el avance tecnológico, que permita apoyar el desarrollo de la cacaocultura colombiana.

2.1.1.6.1 Metas e indicadores

Tabla 20 Metas e indicadores. Gestión para el intercambio, actualización y avance tecnológico de Investigación en cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Convenios firmados o proyectos presentados en asocio con instituciones	0	0	N/A	5	2	250%
Convenios a firmar o proyectos a presentar en asocio con instituciones						
Proyectos en ejecución acompañados	0	0	N/A	4	4	100%
Proyectos en ejecución a acompañar						

2.1.1.6.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Durante la vigencia 2021 se realizaron diferentes actividades en torno a la Gestión para el intercambio, actualización y avance tecnológico de Investigación en cacao. Tales como reuniones de seguimiento, acompañamiento a proyectos, coordinación de actividades, realización de actividades en campo, laboratorio.

Se efectuó relacionamiento interinstitucional con diversas entidades como el CIAT Centro de Investigación en Agricultura Tropical, el IRD Institut de Recherche Pour le Développement (Instituto de Investigación para el Desarrollo), Agrosavia Corporación colombiana de Investigación Agropecuaria, CEDAIT Centro de Desarrollo Agrobiotecnológico de Innovación e Integración Territorial, Universidad de Antioquia, Universidad Pontificia Bolivariana, Universidad de los Andes, Universidad Nacional, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Instituto Universitario de la Paz, Universidad de Ibagué, Universidad Industrial de Santander, Hexagri, Visualiti, DyTEC.

En la vigencia 2021 se firmó el Convenio de co-investigación y cofinanciación interinstitucional con la Universidad de Antioquia (Vicerrectoría de Extensión – CEDAIT), en el cual se estableció las bases de cooperación para co-investigar y cofinanciar el estudio “Evaluación de la regeneración vía embriogénesis somática de diferentes materiales regionales de *Theobroma cacao* L, con miras al establecimiento de programas de mejoramiento genético”.

El proyecto está enfocado en: Evaluar el potencial de diferentes genotipos regionales de *T. cacao*, para ser propagados por embriogénesis somática. Evaluar el efecto de diferentes medios de cultivo y tipo de explante, sobre la formación y desarrollo de embriones somáticos de diferentes genotipos regionales de *T. cacao* y evaluar el desempeño agronómico de las plantas propagadas por embriogénesis somática de aquellos genotipos que se logren regenerar por este método.

Imagen 11 Proceso en laboratorio propagación vía embriogénesis

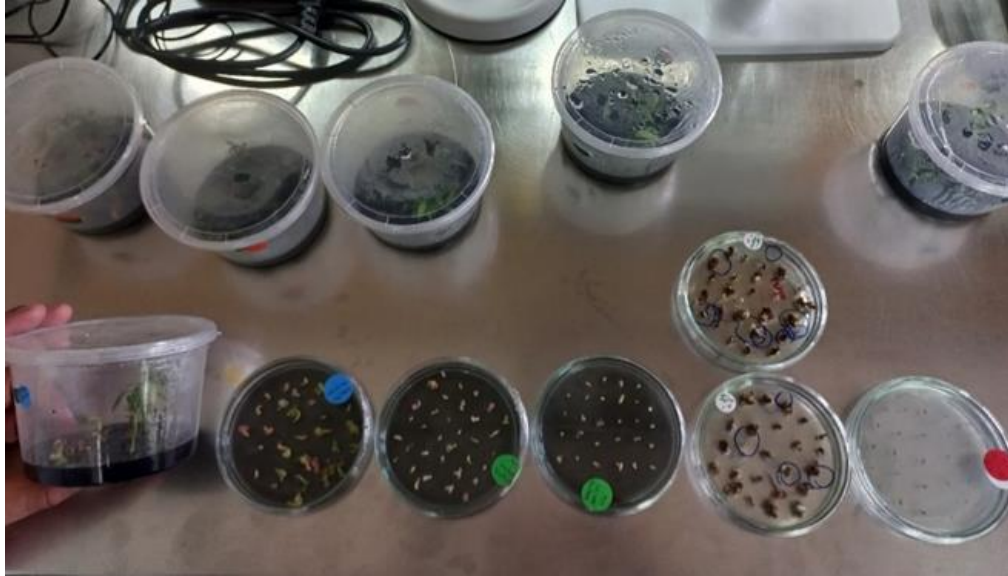


Imagen 12 Capacitación en embriogénesis somática en cacao



Imagen 13 Plántulas de cacao propagadas vía embriogénesis somática



En la vigencia se firmó un Convenio con la Universidad de Antioquia (Vicerrectoría de Extensión – CEDAIT), Monómeros, para el desarrollo del proyecto: “*Los procesos moleculares, celulares y fisiológicos involucrados en la absorción y utilización de potasio en diferentes genotipos de la especie T. cacao utilizando un enfoque integrativo*”

Los objetivos del proyecto están centrados en: Estudiar los procesos moleculares, celulares y fisiológicos involucrados en la absorción y utilización de potasio, bajo condiciones de estrés nutricional en diferentes genotipos de la especie *T. cacao*. Evaluar el efecto de varios niveles de potasio sobre diferentes parámetros fisiológicos asociados con la dinámica nutricional en algunos genotipos regionales de *T. cacao*, y analizar la expresión génica global, en raíces y vástago de dos genotipos contrastantes de *T. cacao*, bajo condiciones limitantes de potasio (K), usando la tecnología de secuenciación RNA seq.

Se firmó el acuerdo de asociación de la propuesta STDF (Fondo para la aplicación de normas y el fomento del comercio) en el cual se pretenden Mejorar la capacidad institucional de Colombia y Ecuador para mitigar las barreras comerciales debido a los altos niveles de cadmio en el cacao (*proyecto STDF / PG / 681*). Los objetivos planteados dentro del proyecto responden a una necesidad urgente del sector cacaotero. El proyecto proveerá información relevante que contribuirá a la mitigación de los efectos de las barreras no-comerciales impuestas por los mercados internacionales. Además, el proyecto permitirá mejorar la capacitación técnica de FEDECACAO con relación a la problemática de Cd en cacao con potencial de beneficiar a agricultores y extensionistas. El acuerdo de asociación se firmó con la Universidad Católica de Leuven (KU LEUVEN) Bélgica, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Colombia, el Instituto Nacional de Metrología INM de Colombia, la Universidad de Wageningen en Holanda y la Empresa pública de la ESPOL (ESPOLTECH E.P.) Guayaquil, Ecuador.

Se firmó Convenio de Cooperación Institucional con la entidad francesa Hexagri, la cual dirige sus actividades a la nutrición de las plantas, investigación, formulación, fabricación y comercialización de soluciones naturales para promover el desarrollo de prácticas agrícolas con mayor potencial productivo. El presente convenio pretende realizar un ensayo para evaluar en el municipio de San Vicente de Chucuri Santander el efecto del Optiplant en plántulas de cacao de variedades susceptibles (VS) y resistentes (VR) como estimulante de las defensas naturales del cacao frente a *Phytophthora spp*

Adicionalmente se firmó el Convenio Específico de Cooperación para el desarrollo de tesis doctoral con la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira – y Oscar Eduardo Trujillo Obando. En el cual se plantea una investigación a nivel doctoral, que pretende determinar las necesidades hídricas del cacao (*Theobroma cacao L*), en la zona plana del Departamento del Valle del Cauca, con el direccionamiento académico por parte de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y el acompañamiento de La Federación Nacional de Cacaoteros (FEDECACAO), como actores activos en la búsqueda de alternativas de uso y manejo eficiente del recurso hídrico, en las zonas cacaoteras de la región, como estrategias de adaptación al cambio climático y a la sostenibilidad del gremio cacaotero de nuestro país.

Se participó en el proyecto Kocolatl, valorización de los desechos orgánicos de cacao a través de productos de valor agregado. El cual se centra en desarrollar una aproximación metodológica para identificar estrategias de valorización de cáscara de cacao integrando modelamiento del cultivo, datos metabolómicos, análisis de mercado y entrenamiento especializado para los cacaocultores dentro de un concepto bioeconómico que favorezca la sostenibilidad de la cadena de cacao.

Imagen 14 Capacitación proyecto Kocolatl



Se participó en el proyecto COLCO, Sistema Colombiano de Control del Cacao. Colombia COcoa control System. En el cual se busca mejorar la calidad de la producción de cacao de Colombia, implementación de tecnologías, desarrollo de iniciativas tales como: Clínica de plantas, monitoreo y fermentación, trazabilidad, predicción del clima.

Otro proyecto con participación del grupo de investigación fue Bio-Reto “Bioproductos para el mejoramiento e inocuidad del cacao (*Theobroma cacao L*) en Colombia”. Cuyo objetivo está enfocado en desarrollar bioproductos para el manejo de fitóftora y monilia. Dentro del proyecto se realizaron actividades de seguimiento, participación en reuniones, trabajos de campo, análisis en laboratorios, participación en congresos.

Durante la vigencia se realizó acompañamiento con el profesor Stephane Dupas del Instituto francés (IRD) Institut de Recherche Pour le Développement. al proyecto titulado “Evaluación del manejo convencional vs orgánico y el efecto del contexto continental (América Latina vs. África vs. Asia del Sur) sobre la abundancia, riqueza/diversidad y uniformidad de la entomofauna general que vive en el cultivo de cacao, (B) la abundancia y riqueza de los artrópodos aéreos que visitan las flores del cacao (polinizadores potenciales) y (C) los resultados sobre el rendimiento del cultivo”.

En el cual se realizó en el municipio de Nilo, Cundinamarca protocolo de entomofauna y polinizadores de flores mediante fabricación e instalación de trampas entomológicas tipo intercepción (para artrópodos voladores), malaise (artrópodos aéreos), y pitfall (para artrópodos que no vuelan).

2.1.1.7 Actividad 7. Evaluación del comportamiento productivo y sanitario de modelos de siembra en experimentos.

La finalidad de esta actividad es la evaluación de tres modelos de siembra en dos localidades con características específicas como Miranda - Cauca y Arauquita – Arauca.

El ensayo sobre el comportamiento productivo, sanitario y de calidad se realiza en 3 modelos establecidos bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. En total se evalúan 11 materiales teniendo en cuenta parámetros de compatibilidad sexual, calidad, y productividad. Los clones y modelos se relacionan a continuación.

M1: FSV 41 (01) – FSV 155 (02) - FSV 1 (03) - FCHI 8 (04)

M2: FSV 41 (06) – FTA 2 (07) – FEAR 5 (08)

M3: Agrosavia (10) – FEAR 5 (11) -Luker (12) – CNCH (13)

2.1.1.7.1 Metas e indicadores

Tabla 21 Metas e indicadores. Evaluación del comportamiento productivo y sanitario de modelos de siembra en experimentos.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución acumulada	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Nº de evaluaciones a los modelos de siembra realizadas	6	6	100%	24	24	100%
Nº de evaluaciones a los modelos de siembra a realizar						

2.1.1.7.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

En la granja Santa Elena (Araucita) y Tierradura (Miranda Cauca), se lleva a cabo la evaluación de seis modelos de siembra por arreglos específicos de materiales con la finalidad de evaluar regionalmente y contribuir a la construcción de modelos dinámicos y eficientes que respondan a las necesidades productivas, sanitarias y de calidad, conociendo a través de evaluaciones su potencial del comportamiento del rendimiento y manejo sanitario de estos materiales regionales.

Entre las prácticas de manejo aplicadas al cultivo se realizaron el control fitosanitario, recolección de cosecha, control de árboles y ramas caídas, re-injertación, destape y seguimiento a prendimiento de injertos, reducción de copas, limpieza de drenajes, control de malezas, control de chupones, control de hormiga, despatronaje definitivo, impermeabilización de cortes, aplicación de fungicidas y repique de ramas.

Imagen 15 Parcela modelos de siembra Granja Tierra Dura - Miranda y Santa Elena - Araucita



En el IV trimestre, se realizaron 12 evaluaciones de las parcelas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las 24 evaluaciones anuales de acuerdo con lo programado, cumpliendo el 100% de la ejecución anual y trimestral.

2.1.1.8 Actividad 8. Gestionar publicaciones de los resultados de investigación a través de artículos científicos en revistas indexadas.

Con el fin de dar a conocer los diversos trabajos realizados por FEDECACAO-FNC, desde el programa de investigación, se realiza la redacción y publicación de diferentes textos, científicos de divulgación, para mantener actualizada a la comunidad cacaotera y fortalecer el reconocimiento, siendo estas acciones importantes para el crecimiento institucional. En tal sentido, se plantea redactar y someter a revistas indexadas artículos, elaborar y publicar cartillas y plegables, entre otros.

2.1.1.8.1 Metas e indicadores

Tabla 22. Metas e indicadores. Gestionar publicaciones de los resultados de Investigación a través de artículos científicos en revistas indexadas.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución acumulada	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de artículos sometidos	2	1	200%	4	3	133%
No. de artículos a someter						
No. de cartillas publicadas	0	0	N/A	1	1	100%
No. de cartillas a publicar						
No. de folletos publicados	0	0	N/A	1	1	100%
No. de folletos a publicar						

2.1.1.8.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

En lo transcurrido de la vigencia 2021 se ha llevado a cabo la publicación de tres artículos y uno sometido, al igual que la publicación de tres cartillas y un folleto, relacionados a continuación:

Durante el primer trimestre, en cuanto a los artículos a someter, se revisaron los requisitos de publicación en algunas revistas científicas como la Universidad Nacional, UDCA, UPTC, entre otras, con el fin de tener claros los parámetros e ir preparando los documentos para publicación.

Durante el segundo trimestre, se publicó el artículo denominado “Especies de oomicetos asociadas a cultivos de Theobroma cacao en Colombia” en la revista Plant Pathology, del cual son coautores integrantes del grupo de investigación de Fedecacao-Fondo Nacional del Cacao.

Imagen 16 Publicación del artículo científico “Especies de oomicetos asociadas a cultivos de Theobroma cacao en Colombia”.



ORIGINAL ARTICLE

Oomycete species associated with *Theobroma cacao* crops in Colombia

Julie Ramírez Martínez, Martha Cárdenas Toquica, Marcela Guevara-Suarez, Diannefair Duarte, Laura Daniela Victorino Jimenez, Bibian Katherine Argüello Bernal ... See all authors ▾



First published: 26 May 2021 | <https://doi.org/10.1111/ppa.13410>

El trabajo publicado en el artículo fue la identificación de especies oomicetes asociados al cultivo de cacao, el estudio de los organismos asociados a cultivos es de gran importancia por las pérdidas económicas que pueden ocasionar.. En el cacao, el género *Phytophthora* ha sido ampliamente estudiado, pero se sabe poco sobre otros géneros y especies de oomicetos asociados con esta planta. Este estudio tuvo como objetivo determinar la diversidad de oomicetos presentes en los cultivos de cacao colombianos. Se obtuvieron un total de 146 aislamientos de plantas enfermas y suelo en 11 departamentos. Se realizó un análisis de las secuencias del espaciador transcrito interno (ITS) y de la subunidad I del citocromo oxidasa (coxI) junto con la evaluación de las características morfológicas. Se identificaron nueve especies, distribuidas en cuatro géneros: *Phytophthora* (*P. Palmivora*, 54%; *P. nicotianae*, 1%), *Phytophythium* (*Phy. chamaehyphon*, 15%; *Phy. cucurbitacearum*, 9%; *Phy. vexans*, 7%; *Phy. helicoides*, 1%), *Globisporangium* (*G. splendens*, 3%), y *Pythium* (*Py. Delicense*, 1%; *Py. Inflatum*, 1%). Además, una especie no identificada y posiblemente nueva de *Phytophthora* (5%) y tres especies no identificadas de *Phytophythium* (3%) fueron encontradas.

Este es el primer reporte de *Globisporangium*, *Phytophythium* y *Pythium* en cultivos de cacao de Colombia y el primer reporte de la especie *Phy. chamaehyphon* en el país. Curiosamente, algunos aislados de *Phytophythium* spp. se obtuvieron de hojas necróticas y sección vascular de tallos, lo que puede sugerir un papel en las enfermedades del cacao tradicionalmente asociadas con *Phytophthora*. Asimismo, se propone que la nueva especie de *Phytophthora* pueden estar contribuyendo significativamente a la enfermedad de la vaina de cacao negro en los cultivos colombianos, y que resaltar que el estudio de *P. palmivora* es urgente por su distribución en todo el país.

También se publicó el artículo denominado “*La primera encuesta nacional de cadmio en suelos agrícolas de cacao en Colombia*”, el cual fue revisado por autores para la publicación en la revista *Agronomy*, del cual son coautores integrantes del grupo de investigación de Fedecacao-Fondo Nacional del Cacao.

The First National Survey of Cadmium in Cacao Farm Soil in Colombia

by  Daniel Bravo ^{1,*}  ,  Clara Leon-Moreno ¹ ,  Carlos Alberto Martínez ¹ ,
 Viviana Marcela Varón-Ramírez ¹  ,  Gustavo Alfonso Araujo-Carrillo ¹  ,  Ruy Vargas ¹ ,
 Ruth Quiroga-Mateus ¹  ,  Annie Zamora ²  and  Edwin Antonio Gutiérrez Rodríguez ²  

¹ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, C.I. Tibaitatá Km 14, Bogotá CO-0571, Colombia

² Grupo de Investigación e Innovación en Cacao FEDECACAO, Federación Nacional de Cacaoteros–Fondo Nacional del Cacao, Bogotá, Colombia

* Author to whom correspondence should be addressed.

Agronomy 2021, 11(4), 761; <https://doi.org/10.3390/agronomy11040761>

Received: 26 March 2021 / Accepted: 6 April 2021 / Published: 14 April 2021

(This article belongs to the Section [Soil and Plant Nutrition](#))

Este estudio representa la primera encuesta a nivel nacional sobre la distribución del contenido de Cd en suelos de cultivo de cacao en Colombia. La distribución de Cd del suelo se analizó mediante un modelo de puntos fríos / calientes. Además, se utilizaron herramientas analíticas descriptivas y predictivas para evaluar los factores clave que regulan la concentración de Cd, considerando el contenido en ocho variables del suelo en los sistemas de cacao. Se llevó a cabo una discusión crítica en cuatro distritos principales de cultivo de cacao.

El artículo resume el desempeño de un modelo que usa todas las variables, lo que siempre será superior al que usa Zn solo. Las variables analizadas presentaban un desempeño predictivo adecuado, sin embargo, este desempeño debe mejorarse para el desarrollo de un método de predicción que pueda ser utilizado a nivel nacional. Los resultados de los modelos gráficos ajustados mostraron que las asociaciones más grandes medidas por los coeficientes de correlación parcial, fueron entre Cd y Zn. El Calcio tuvo la segunda correlación parcial más grande y su desempeño predictivo ocupó el segundo lugar. Curiosamente, se encontró que había una alta variabilidad en los factores correlacionados en suelos de cultivo de cacao a nivel nacional.

El estudio constituye una línea de base para los próximos estudios en el país y debe reforzarse con un análisis del contenido de cadmio en los granos de cacao. Se encontró que existe una alta variabilidad en los factores correlacionados con el cadmio en suelos de cultivo de cacao a nivel nacional. Por lo tanto, este estudio constituye una línea de base para los próximos que se hagan en el país y debe reforzarse con un análisis del contenido en los granos de cacao. Se encontró que existe una alta variabilidad en los factores correlacionados en suelos a nivel nacional.

Imagen 18 Publicación artículo científico potencial de las cadenas de valor de base biológica en la gestión de residuos de cáscaras de cacao en Colombia, un caso de estudio



Review

Bio-Based Value Chains Potential in the Management of Cacao Pod Waste in Colombia, a Case Study

Diana C. Meza-Sepúlveda ¹, Ana M. Castro ², Annie Zamora ³, Jorge W. Arboleda ^{4,5}, Adriana M. Gallego ^{4,5,*} and Anyela V. Camargo-Rodríguez ^{6,*}

- ¹ Grupo de Desarrollo Agroindustrial, Facultad de Ciencias Agrarias y Agroindustria, Universidad Tecnológica de Pereira, 660004 Pereira, Colombia; dcmeza@utp.edu.co
- ² Hands & Crops. S.A.S., 760041 Cali, Colombia; handsandcrops@gmail.com
- ³ Federación Nacional de Cacaoteros, Fedecacao, 110311 Bogotá, Colombia; annie.zamora@fedecacao.com.co
- ⁴ Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia—BIOS, 170004 Manizales, Colombia; jorge.arboleda@bios.co
- ⁵ Grupo de Biotecnología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, 050015 Medellín, Colombia
- ⁶ National Institute of Agricultural Botany, Cambridge CB3 0LE, UK
- * Correspondence: adriana.gallego.02@gmail.com (A.M.G.); anyela.camargorodriguez@niab.com (A.V.C.-R.)

En la vigencia 2021 se publicó el artículo científico titulado “Bio-Based Value Chains Potential in the Management of Cacao Pod Waste in Colombia, a Case Study” (Potencial de las cadenas de valor de base biológica en la gestión de residuos de cáscaras de cacao en Colombia, un caso de estudio). La agricultura genera 11.400 millones de toneladas de biomasa en todo el mundo, incluidos los residuos de producción de cultivos y procesamiento industrial.

La eliminación inadecuada de residuos agrícolas da lugar a la contaminación ambiental y el desperdicio de valiosos recursos de biomasa. Este estudio se enfocó en explorar el potencial de uso del manejo de las cáscaras de cacao, se realizó revisión de literatura de las estrategias de manejo y una encuesta con agricultores del departamento de Caldas para identificar los potenciales y limitaciones del manejo de la cáscara de cacao. El estudio abarca temáticas de la producción de cacao y biomasa residual en Colombia; ciclo y caracterización de la cáscara de cacao; usos de los residuos de cacao (energéticos, alimentarios, entre otros); socioeconomía de los agricultores, actitud de los agricultores hacia la gestión de los residuos agrícolas; estrategias de implementación.

Este artículo fue resultado del trabajo en conjunto en el marco del proyecto Kocolatl.

Igualmente, se sometió el artículo “*Influencia del índice de grano en el rendimiento industrial de tres genotipos regionales de cacao*”. El artículo trata sobre la determinación de las características físicas del cacao como el índice de grano y el porcentaje de testa o cascarilla, el cual es un parámetro de interés en la comercialización del cacao seco.

Esta metodología está soportada en la Norma técnica colombiana la NTC 1252, para determinar las características físicas en los genéticos regionales FSV41, FEAR5, FLE2 y el genotipo universal CCN51, cultivados en el municipio de Rionegro, departamento de Santander. Esta investigación se realizó con la cosecha principal del 2019 y el análisis de

la información se valoró por triplicado para cada una de las muestras, soportando el análisis estadístico y los resultados obtenidos. Los resultados presentan el genotipo FSV41 con características sobresalientes como el índice de grano grande y menor porcentaje de cascarilla o testa, además el genotipo FSV41 presenta atributos finos de sabor y aroma, y es considerado un material genético promisorio de interés por sus atributos en la renovación de cultivos e implementación de plantaciones de cacao por los aportes económicos y sociales en las zonas cultivadas.

Imagen 19 Soporte de artículo recibido en revisión por pares evaluadores

The screenshot shows a journal submission page for 'INGENIERÍA Y COMPETITIVIDAD'. The article title is 'INFLUENCIA DEL INDICE DE GRANO EN EL RENDIMIENTO INDUSTRIAL DE TRES GENOTIPOS REGIONALES DE CACAO' by Alberto García Jerez. The submission ID is 11420. The page includes navigation tabs for 'Flujo de trabajo' (with 'Publicación' selected) and 'Envío' (with 'Revisión' selected). Under 'Archivos de envío', there is one entry: '37342-1 alberto-garcia, REVISTA INGENIERIA Y COMPETITIVIDAD.rar' dated 'junio 29, 2021'. Below this is a table for 'Discusiones previas a la revisión'.

Nombre	Tipo	Última respuesta	Respuestas	Cerrado

Por otra parte, se publicaron tres cartillas, como resultado de una alianza entre Fedecacao y Agrosavia, Casa Lúker, universidad Eafit, Universidad de Medellín, Institución Universitaria Pascual Bravo y Universidad de Santander. Esta serie de cartillas son importantes para los agricultores, ya que muestran varios aspectos que se deben tener en cuenta en el cultivo de cacao para la prevención y reducción de cadmio.

Imagen 20 Cartillas sobre qué es el cadmio y por qué es importante en el cultivo de cacao.



Adicionalmente, durante el segundo trimestre se elaboraron nueve folletos de los cultivares con registro comercial con información de la experiencia de los técnicos en campo y caracterización morfológica, químicas, contenidos de ácidos grasos, y componentes del rendimiento para cada material regional.

Imagen 21 Plegables sobre la experiencia de los técnicos de campo y características de los materiales regionales.



Teniendo en cuenta lo anterior, se dio cumplimiento con la publicación de dos artículos y uno sometido, tres cartillas y un folleto, cumpliendo con el 100% de los indicadores programados en la vigencia.

2.1.1.9 Actividad 9. Evaluación y seguimiento de materiales de alto rendimiento.

El país cuenta con una amplia base genética promisoriosa de materiales de cacao, los cuales podrían estar en riesgo por diferentes factores de índole social, económica, cultural y técnica.

Los materiales fueron identificados como sobresalientes por su comportamiento agronómico en las fincas de agricultores. Luego fueron colectados y llevados para su evaluación in situ a la Granja Villa Mónica en San Vicente de Chucuri.

Durante el año 2021, se está haciendo seguimiento y evaluación de características asociadas a componentes del rendimiento, calidad sensorial y tolerancia a enfermedades.

2.1.1.9.1 Metas e indicadores

A continuación, se relacionan las metas e indicadores de la actividad, relacionando el porcentaje de cumplimiento de la actividad en el IV trimestre y Vigencia 2021.

Tabla 23 Metas e indicadores, Evaluación y seguimiento de materiales de alto rendimiento.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución acumulada	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
N° de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
N° de evaluaciones a realizar						

2.1.1.9.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

En la granja Villa Mónica en San Vicente de Chucurí, se tiene establecida tres copias de colección obtenidas de la selección varietal participativa de materiales promisorios en finca de productores, seleccionados en los departamentos de Huila, Arauca, Nariño, Cesar, Tolima, y Santander.

Durante el año de evaluación, se registró los datos productivos y fitosanitarios, consolidándose en la hoja de trabajo, registrando frutos sanos, frutos con monilia, fitóftora y escoba en fruto, rama y cojín.

Entre las prácticas de manejo aplicadas a la colecta se hizo manejo de injertos, despatronaje definitivo a algunos injertos, poda de formación, control fitosanitario, control de arvenses, fertilización edáfica y foliar, eliminación de plumillas y chupones.

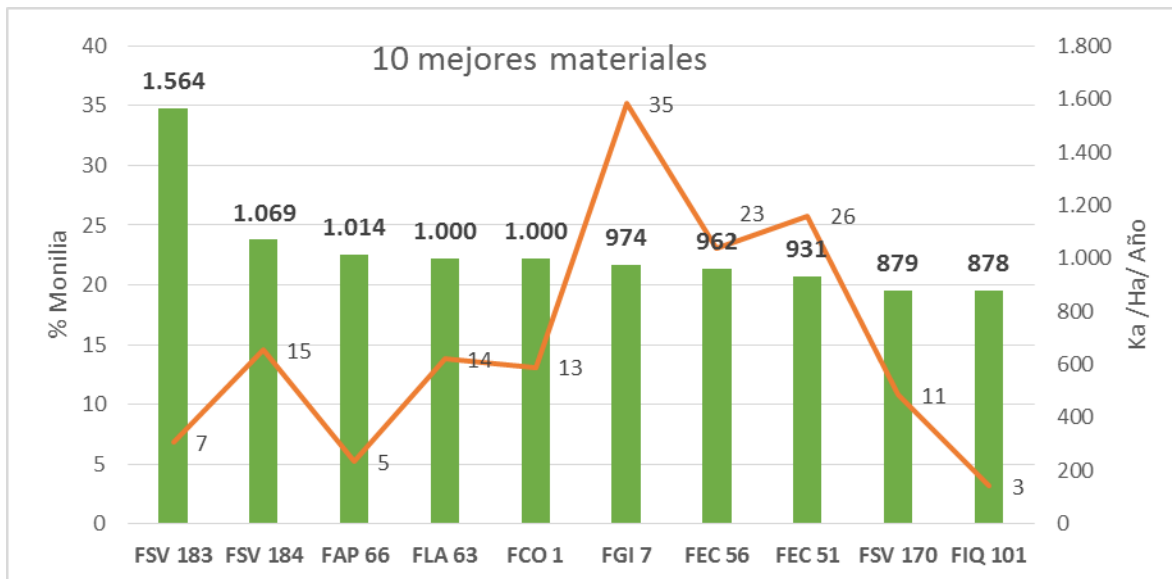
Imagen 22 Panorámica parcela materiales de alto rendimiento Granja Villa Mónica - San Vicente de Chucurí



Tabla 24 Componente productivo y sanitario para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas de colecta, julio de 2020 a junio de 2021.

#	Material	I.M.	I.G	% Monilia	% Fitóftora	Kg/ Ha/ Año	Frutos/ Árbol/ Año
1	FSV 183	13	2,8	7	0	1.564	22
2	FSV 184	12	2,5	15	0	1.069	16
3	FAP 66	12	1,5	5	0	1.014	13
4	FLA 63	8	2,3	14	0	1.000	10
5	FCO 1	12	2,1	13	0	1.000	14
6	FGI 7	13	2	35	0	974	21
7	FEC 56	13	1,7	23	0	962	20
8	FEC 51	12	2,1	26	1	931	16
9	FSV 170	11	2	11	0	879	11
10	FIQ 101	15	1,4	3	0	878	16
PROMEDIO		12 ±1,8	2,0 ±0,4	15 ±10,1	0 ±0,3	1.027 ± 197,9	16 ±4,2

Gráfica 1, Componente productivo y sanitario (monilia) para los 10 mejores clones evaluados en las parcelas de colecta, julio de 2020 a junio de 2021



En la tabla y figura anterior se observan materiales de los municipios San Vicente de Chucurí, Apartado, Landazuri, Coper, Gigante, El Carmen de Chucurí e Iquira. Se evidencia el comportamiento productivo y sanitario de los 10 mejores materiales de la colecta, en cuanto a la variable kg/ha/año se observan valores entre 1.564 a 878 kg/ha/año durante el periodo comprendido entre julio de 2020 a junio de 2021, por otra parte, la incidencia a monilia refiere materiales con porcentajes entre 35 a 3%. Se observan materiales con buenos índices de mazorca y semilla, que serán verificables en la medida que se vayan realizando estas tomas de información.

Teniendo en cuenta los indicadores del IV trimestre, se realizaron 6 evaluaciones que corresponden a dos mensuales cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las 24 anuales de acuerdo con lo programado.

Tabla 25 Metas e indicadores del proyecto 1.1 1 “Selección, conservación y evaluación de materiales de interés agronómico” para el año 2021.

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Evaluar materiales regionales de características agronómicas sobresalientes en diferentes ambientes (Parcelas Fase III).	No de evaluaciones a las parcelas realizadas	24	24	100%	96	96	100%
	No de evaluaciones a las parcelas programadas						
Evaluación del comportamiento agronómico y la estabilidad fenotípica de materiales promisorios en diferentes localidades del país.	No de evaluaciones a las parcelas realizadas	48	48	100%	192	192	100%
	No de evaluaciones a las parcelas programadas						
Determinación de la compatibilidad sexual para materiales regionales promisorios.	No de materiales con evaluación de viabilidad de polen	0	0	N/A	7	7	100%
	No de materiales a evaluar viabilidad de polen						
	No de materiales con compatibilidad evaluadas	0	0	N/A	7	7	100%
	No de materiales con compatibilidad a evaluar						
	No de cruces con compatibilidad identificada	15	15	100%	17	17	100%
	No de cruces con compatibilidad a identificar						

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Caracterización morfo agronómica de materiales regionales promisorios	No. de descriptores caracterizados	62	62	100%	124	124	100%
	No. de descriptores a caracterizar						
	No de materiales caracterizados	4	4	100%	4	4	100%
	No de materiales a caracterizar						
Desarrollo de progenies híbridas de parentales con características de interés	No de evaluaciones realizadas	3	3	100%	12	12	100%
	No de evaluaciones a realizar						
Gestión para el intercambio, actualización y avance tecnológico de investigación en cacao	Convenios y proyectos presentados en asocio con instituciones	0	0	N/A	5	2	250%
	Convenios y proyectos que presentar en asocio con instituciones						
	Proyectos en ejecución acompañados	0	0	N/A	4	4	100%
	Proyectos en ejecución a acompañar						
Evaluación del comportamiento productivo y sanitario de modelos de siembra en experimentos.	Nº de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
	Nº de evaluaciones a realizar						
Gestionar publicaciones de los resultados de investigación.	Nº de artículos sometidos	2	1	200%	4	3	133%
	Nº de artículos a someter						
	No. de cartillas publicadas	0	0	N/A	1	1	100%
	No de cartillas a publicar						
	No. de folletos publicados	0	0	N/A	1	1	100%

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
	No de folletos a publicar						
Evaluar el comportamiento productivo y sanitario de materiales promisorios establecidos in situ en la Granja Villa Mónica.	No. de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
	No. de evaluaciones a realizar						

2.1.2 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto.

1.1 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$176.405.888
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$133.500.537
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	76%

2.1.3 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 1.1 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$574.177.032
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$520.760.461
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	91%

2.1.4 Proyecto dos. Manejo sanitario integrado del cultivo del cacao.

Imagen 23 Estudio de enfermedades en cacao.



El propósito de este proyecto es evaluar métodos para el manejo de las principales enfermedades del cacao, con el fin de generar nuevas propuestas para el incremento de la productividad, mediante la evaluación y caracterización de materiales con genes de resistencia y la evaluación de métodos alternativos de control. A continuación, se detalla el estado de avance en el trimestre de las 5 actividades que componen este proyecto.

2.1.4.1 Actividad 1. Evaluación de tolerancia a *Moniliophthora roreri* en materiales de cacao en condiciones de campo.

El programa de investigación continúa evaluando el grado de tolerancia o susceptibilidad a *Moniliophthora roreri*, en materiales regionales con el fin de apoyar el incremento de la productividad y reducir las pérdidas por enfermedades, mediante la identificación de nuevos materiales con genes de tolerancia a dicho patógeno. Los materiales en evaluación son:

Tabla 26 Materiales a evaluar con *Moniliophthora roreri*

No.	Materiales en evaluación
1	FLE 28
2	FSA 20
3	FSV 80
4	FTA 4
5	FTU 6
1	FEC 2 (Testigo)
2	TSH 565 (Testigo)

2.1.4.1.1 Metas e indicadores

Tabla 27 Metas e indicadores. Evaluación de tolerancia a *Moniliophthora roreri* en condiciones de campo.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de etapas ejecutadas No. de etapas a ejecutar	2	2	100 %	6	6	100 %
No. de evaluaciones de patogenicidad realizadas No. de evaluaciones de patogenicidad a realizar	2	2	100%	2	2	100 %

2.1.4.1.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Durante el año, se visitaron las parcelas en la granja Villa Mónica, Chimitá y la Reforma, con el fin de verificar el estado de la plantación, iniciando con el desarrollo de la primera etapa que consistió en la preparación de los árboles, para ello se implementó manejo agronómico incluyendo un conjunto de prácticas que consistieron en la poda, control de arvenses, fertilización edáfica y foliar, esta última con el fin de incentivar la floración, y dar paso a la polinización de los materiales a evaluar, garantizando de esta manera la cantidad de 20 frutos por clon necesarios para la evaluación.

A la edad de sesenta (60) días, los frutos fueron inoculados para la evaluación de tolerancia a *Moniliophthora roreri*, que consiste en demarcar con esmalte el área a inocular de dos centímetros cuadrados de la parte media del fruto, la inoculación fue realizada con sensidiscos, cubriendo con plástico para generar cámara húmeda y favorecer la germinación de las esporas.

Imagen 24 Inoculación artificial con *Moniliophthora roreri* en frutos de materiales regionales.

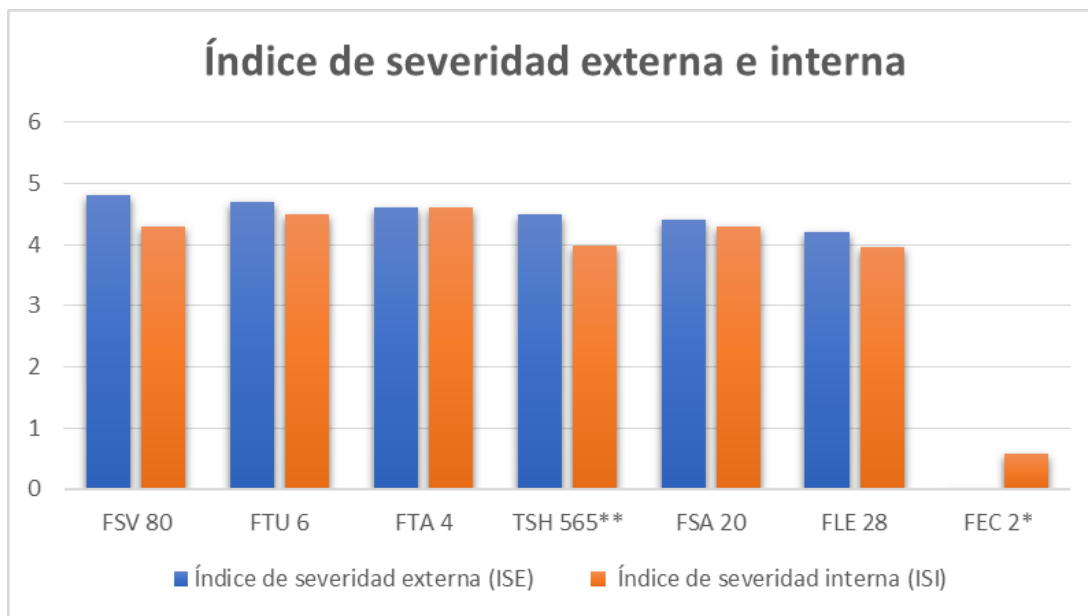


En campo se evaluó e identificó la tolerancia genética a Moniliasis, por medio de lecturas del grado de severidad externo e interno teniendo en cuenta variables como:

- Primeros síntomas (mazorca sana, puntos iniciales y puntos concéntricos)
- Mancha (área en mancha igual o menor al área demarcada, área en mancha superior al área demarcada, área de la mancha >50% del fruto)
- Signos (aparición de micelio, aparición de esporas, esporulación > 50% de la mancha, esporulación igual a la mancha)
- Porcentaje de daño interno

Lo anterior, con el fin de ratificar y completar las repeticiones necesarias que permitirán clasificar los materiales como tolerantes, medianamente tolerantes, medianamente susceptibles y susceptibles. Los materiales evaluados corresponden a siete (7) genotipos: FLE 28, FSA 20, FSV 80, FTA 4, FTU 6, FEC 2, TSH 565. Los genotipos regionales se clasificaron por su respuesta de infección a la Moniliasis, con base en las variables de severidad interna que reflejan mejor el daño.

Gráfica 2 Índice de severidad externa e interna por reacción a monilia en 7 clones regionales en evaluación.



En la figura se muestra el índice de severidad externo e interno en frutos de los clones regionales en estudio a la octava semana. En la evaluación de severidad externa, se observa aparición de síntomas y signos en seis de los materiales evaluados. El 85 % presentaron signos entre (aparición de micelio, aparición de esporas y esporulación < 50% de la mancha), respectivamente. Por otra parte, el clon regional, FEC 2, mostró ausencia de daño externo y menor daño interno con 0,6.

A continuación, se observan los resultados obtenidos para los siete clones en evaluación.

Tabla 28 Materiales evaluados tolerancia *Moniliophthora roreri*

N°	Material	Índice de severidad externa ise	Índice de severidad interna ISI	Calificación	% de Incidencia
1	FLE 28	4	4	S	100
2	FSA 20	4,4	4,3	S	93
3	FSV 80	4,8	4,3	S	100
4	FTA 4	4,6	4,6	S	94
5	FTU 6	4,7	4,5	S	100
6	TSH 565**	4,5	4	S	90
7	FEC 2*	0	0,6	T	40

* Material utilizado como testigo tolerante

** Material utilizado como testigo susceptible

En el cuadro anterior se observa, la clasificación de respuesta a la moniliasis donde: Tolerante es (T), Moderadamente resistente (MR), Moderadamente susceptible (MS), y Susceptible (S).

El comportamiento se calificó de acuerdo con la escala de Phillips-Mora y Galindo (1987) obteniendo que 5 de ellos son susceptibles. Los materiales FLE 28 y FTU 6, tuvieron el 100% de incidencia con desarrollo de la enfermedad en todos los frutos evaluados, agrupándolos por ISI como susceptibles a la moniliasis. Por su parte, los materiales FSA 20, FTA 4 y TSH 565, mostraron entre 90 y 94% de incidencia respectivamente recibiendo calificación como susceptibles. Así mismo, se identificó como tolerante el clon FEC 2, con severidad interna de 0,6, con un porcentaje de infección del 40%, inferior a los demás materiales evaluados.

Imagen 25 Daño externo de la evaluación a la octava semana de inoculación de los materiales



Evaluación de patogenicidad a *Moniliophthora roreri* en campo:

Se realizaron pruebas de patogenicidad a dos (2) materiales de la granja Villa Mónica en la localidad de Santander. Utilizando como inóculo el aislado M 50, se evaluó la incidencia, severidad interna y externa a las ocho (8) semanas post-inoculación, esta actividad tuvo como objetivo clasificar la patogenicidad y grado de virulencia de la cepa antes mencionada.

Tabla 29 Promedio de la severidad interna y externa en pruebas de patogenicidad en Monilia, en San Vicente de Chucurí, año 2020

N°	Material	Índice de Severidad Externa ISE	Índice de Severidad Interna ISI	Calificación	% de incidencia
1	TSH 565	1,7	1,9	T	37,5
2	FEC 2	0	0	T	7,1

Los resultados de la evaluación de patogenicidad mostraron baja capacidad para enfermar frutos, a la octava semana después de la inoculación, reduciendo presencia de síntomas en los dos materiales inoculados.

A la octava semana de inoculación en el clon FEC 2, los frutos no se enfermaron. El comportamiento tolerante en los dos materiales evaluados con la cepa M 50, muestra baja virulencia, aunque en la evaluación se observa que el material TSH 565, presentó un 37,5% de incidencia, con desarrollo de la enfermedad en los frutos evaluados agrupándolo por su índice de severidad interna de 1,9 como tolerante (T), con una severidad externa no superior a 1,7.

Teniendo en cuenta los indicadores del IV trimestre, para la actividad de tolerancia se realizaron dos (2) etapas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, y a su vez completando las seis etapas programadas de la ejecución anual. En cuanto a las pruebas de patogenicidad se da cumplimiento al 100% de la meta trimestral de acuerdo con lo planeado.

2.1.4.2 Actividad 2. Evaluar métodos alternativos para el manejo de enfermedades.

Los resultados de la evaluación de patogenicidad mostraron baja capacidad para enfermar frutos, a la octava semana después de la inoculación, reduciendo presencia de síntomas en los dos materiales inoculados.

A la octava semana de inoculación en el clon FEC 2, los frutos no se enfermaron. El comportamiento tolerante en los dos materiales evaluados con la cepa M 50, muestra baja virulencia, aunque en la evaluación se observa que el material TSH 565, presentó un 37,5% de incidencia, con desarrollo de la enfermedad en los frutos evaluados agrupándolo por su índice de severidad interna de 1,9 como tolerante (T), con una severidad externa no superior a 1,7.

Teniendo en cuenta los indicadores del IV trimestre, para la actividad de tolerancia se realizaron dos (2) etapas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, y a su vez completando las seis etapas programadas de la ejecución anual. En cuanto a las pruebas de patogenicidad se da cumplimiento al 100% de la meta trimestral de acuerdo con lo planeado.

2.1.4.2.1 Metas e indicadores

Tabla 30. Metas e indicadores. Evaluar métodos alternativos para el manejo de enfermedades.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución Anual	Meta Anual	% Cumplimiento acumulado
No. de evaluaciones realizadas al experimento Monilia No. de evaluaciones a realizadas al experimento de Monilia	6	6	100%	24	24	100%
No. de evaluaciones realizadas al experimento de <i>Roselinea</i> No. de evaluaciones a realizar al experimento de <i>Roselinea</i>	3	3	100%	12	12	100%

2.1.4.2.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Evaluación-ácido salicílico:

En la parcela de evaluación de métodos alternativos, se llevó a cabo en la finca La Vega de San Vicente de Chucurí. El ensayo contó con cuatro tratamientos y tres repeticiones, cada unidad experimental está conformada por 10 árboles para un tamaño de muestra de 120 árboles en evaluación, realizando las aplicaciones a los árboles por el método de infusiones pasivas en cada tratamiento. Las evaluaciones fueron realizadas en árboles del clon CCN 51.

También, se realizaron visitas mensuales de seguimiento para la toma de datos del registro productivo y sanitario, al igual que, poda, así como también las partes enfermas y muertas del árbol, cicatrización, remarcación con cintas, control de malezas con el fin de mantener el suelo libre de plantas no deseadas en el cultivo, fertilización edáfica y foliar, aplicación del producto a los tratamientos 1,2, 3 y 4 con sus respectivas dosis.

Imagen 26 Actividades de poda, registro productivo y sanitario realizadas en parcela La Vega



En la siguiente tabla se presentan los tratamientos evaluados

Tabla 31 Tratamientos empleados para el control alternativo de la monilia (*Moniliophthora roreri*)

Tratamiento	Descripción
1	6 gramos de ácido salicílico
2	12 gramos de ácido salicílico
3	24 gramos de ácido salicílico
4	Testigo

Imagen 27 Instalación y aplicación de infusiones parcela la Vega.



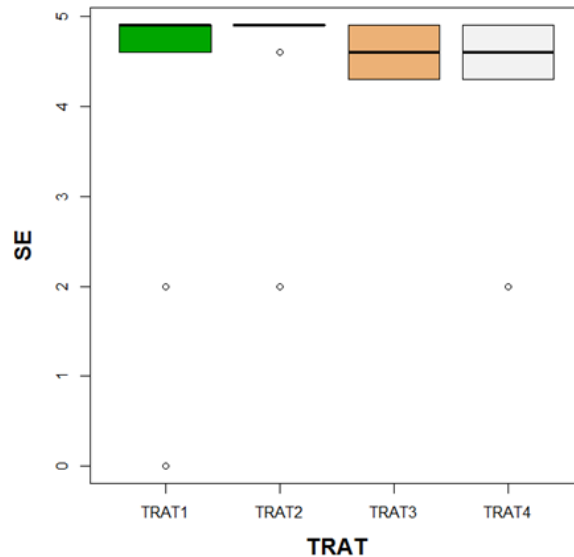
La actividad consistió en aplicación de ácido salicílico para probar su control, que de acuerdo con la revisión de literatura actúa inhibiendo la germinación de esporas que afectan los frutos de cacao por monilia. Las variables evaluadas corresponden al porcentaje de severidad externa, porcentaje de severidad interna y el número de almendras sanas.

Los resultados corresponden a las mediciones de severidad interna (SI) y severidad externa (SE) realizadas para el material CCN 51, al cual se le realizaron 4 tratamientos (T1, T2, T3 y T4).

Imagen 28 Daño externo lectura octava semana, finca la Vega.



Gráfica 3 Boxplot comparativo entre el grado de severidad externa (SE) y los 4 tratamientos evaluados.



Gran porcentaje de los resultados de severidad externa en los 4 tratamientos, obtuvieron sus mayores frecuencias en los valores de 4.6 (Esporulaci3n < 50% de la mancha) y 4.9 (Esporulaci3n igual a la mancha). Algunos casos at3picos con valores de 2 (puntos conc3ntricos) y 0 (mazorca sana).

Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, obteni3ndose valores de $p < 2.2e-16$ y $8.211e-15$ respectivamente. Por lo tanto, se decidi3 realizar an3lisis no param3tricos.

La prueba de la suma de los rangos de Kruskal-Wallis arroj3 un valor de p de 0.005745, lo cual sugiere, que existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Con el fin de establecer el par de tratamientos que presentaron diferencias, se realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras. En la tabla 5, se presentan los valores de p para cada par de tratamientos comparados.

Tabla 32. Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras

Tratamientos Contrastados	valor de p
T1-T2	0.5596
T1-T3	0.3291
T1-T4	0.08152*
T2-T3	0.004716*
T2-T4	0.03484*
T3-T4	0.978

Los tratamientos con 6g (T1) y 12 g (T2) de ácido salicílico, presentaron diferencias significativas con el tratamiento testigo (T4). Por su parte, el tratamiento con 24 g de ácido salicílico (T3) no presentó diferencias con el tratamiento testigo (T4). No obstante, cabe resaltar que, en todos los casos, se evidenció la presencia de signos.

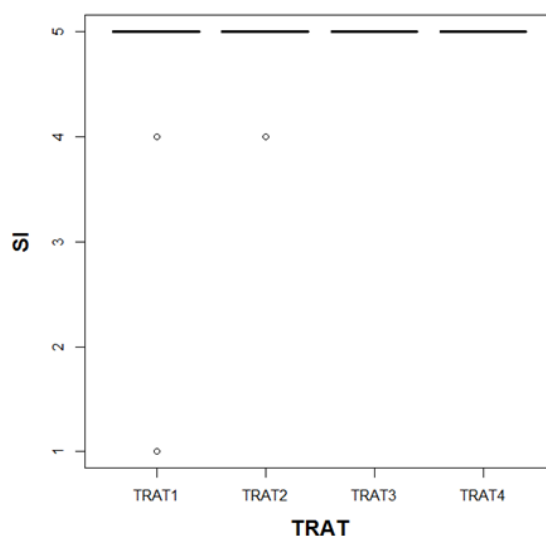
Severidad interna (SI)

En la siguiente figura se evidencia que, en los 4 tratamientos, predomina el 5 en la valoración de severidad interna, es decir, con valores mayores o iguales al 81% de granos afectados.

Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, obteniéndose valores de $p < 2.2e-16$ en ambas pruebas. Por lo tanto, se decidió realizar análisis no paramétricos.

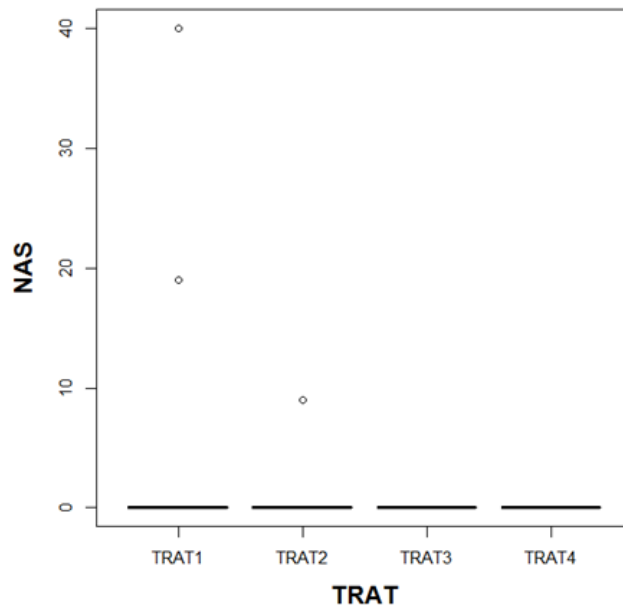
La prueba de la suma de los rangos de Kruskal-Wallis arrojó un valor de p de 0.2844, lo cual sugiere, que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados.

Gráfica 4 Boxplot comparativo entre el grado de severidad interna (SI) y los 4 tratamientos evaluados.



Número de almendras santas (NAS)

Gráfica 5 Boxplot comparativo entre el número de almendras sanas (NAS) y los 4 tratamientos evaluados.



En la figura anterior se evidenció que, en los 4 tratamientos, los valores tienden a acumularse en la parte inferior del gráfico, en valores de 0. Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, obteniéndose valores de $p < 2.2e-16$ en ambas pruebas. Por lo tanto, se decidió realizar análisis no paramétricos.

La prueba de la suma de los rangos de Kruskal-Wallis arrojó un valor de p de 0.2844, lo cual sugiere, que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. Teniendo en cuenta los valores presentados, los 4 tratamientos entran en la categoría de Susceptible (S).

Evaluación- Polietilenglicol (PEG):

En la finca la Esperanza del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander, se lleva a cabo la evaluación de un método de aplicación con el uso de PEG (polietilenglicol) + fungicida para el control sanitario de Rosellinia. Durante el desarrollo de la actividad, se hizo seguimiento en campo, registrando las labores y actividades de seguimiento realizadas durante cada trimestre mes a mes.

El ensayo se encuentra conformado por tres plántulas, con tres repeticiones y dos tratamientos en evaluación para un total de 18 unidades experimentales.

A continuación, se describen el proceso de aplicación y tratamientos evaluados:

Tratamiento 1. Aplicación de cápsulas de PEG + solución química - fungicida, para lo cual con un taladro se realizaron orificios de 2,5 cm de profundidad en un ángulo de 45 grados, aplicando cinco (5) cápsulas distribuidas sobre la base del tallo a 10 cm del suelo.

Tratamiento 2. Control, plantas sanas sin ninguna intervención.

Imagen 29 Preparación de cápsulas de polietilenglicol PEG



Para su evaluación el producto es aplicado en la base del tallo, el cual se viene realizando con una frecuencia cada tres meses, con técnicas de preparación de cápsulas y aplicación en campo, como alternativa de manejo para esta patología. Entre otras actividades se realizó seguimiento en campo, a través de lecturas en los formatos de registro para la evaluación de severidad aérea y radicular.

Imagen 30 Aplicación de cápsulas en árboles a evaluar, finca La Esperanza.



Tabla 33. Resultados de las aplicaciones en los tratamientos T1 con aplicación de PEG y T2 testigo sin aplicación

Trat	Repet	Nº planta	Lectura inicial	Lectura intermedia	Lectura final	Lectura inicial	Lectura intermedia	Lectura final
			severidad parte aérea			parte radicular		
T1 PEG	R1	1	1	1	3	1	1	1
		2	2	3	3	1	1	1
		3	1	1	3	1	1	1
	R2	1	0	2	3	1	1	1
		2	0	3	3	1	1	1

Trat	Repet	Nº planta	Lectura inicial	Lectura intermedia	Lectura final	Lectura inicial	Lectura intermedia	Lectura final
			severidad parte aérea			parte radicular		
	R3	3	0	3	3	1	1	1
		1	1	1	3	1	1	1
		2	1	2	3	1	1	1
		3	0	3	3	1	1	1
		1	0	0	0	2	2	2
		2	0	0	0	2	2	2
T2 TESTIGO	R1	3	0	0	0	2	2	2
		1	0	0	0	2	2	2
		2	0	0	0	2	2	2
	R2	3	0	0	0	2	2	2
		1	0	0	0	2	2	2
		2	0	0	0	2	2	2
	R3	3	0	0	0	2	2	2
		1	0	0	0	2	2	2
		2	0	0	0	2	2	2

ESCALA DE SEVERIDAD PARTE AÉREA

0. Planta sana
1. Planta con algunas hojas con clorosis
2. Planta con hojas marchitas
3. Planta muerta

PARTE RADICULAR

1. Presencia de síntomas
2. Ausencia de síntomas

La toma de datos y seguimiento se realizó durante un año, de las cuales se tomó tres lecturas como referencia una lectura inicial, una lectura intermedia y la lectura final, en los dos tratamientos T1 aplicación de PEG y T2 testigo sin aplicación, donde se resalta que las plantas para el tratamiento T1 con aplicación de PEG en su lectura inicial comenzaron con síntomas en la parte aérea en 0 planta sana, 1 planta con algunas hojas con clorosis y 2 planta con hojas marchitas, ya en la segunda toma de datos los síntomas evolucionaron a 1 Planta con algunas hojas con clorosis, 2 Planta con hojas marchitas y 3 Planta muerta, ya en su lectura final las plantas murieron en su totalidad. En cuanto a la parte radicular se resalta desde la lectura inicial a la final que las raíces presentaron síntomas, aún en las plantas que su lectura inicial se encontraba sanas.

En cuanto al tratamiento T2 testigo, se observa que, desde la lectura inicial a la lectura final, tanto en la parte aérea como radicular las plantas se encontraban sanas con ausencia de síntomas.

Por otra parte, se recomienda realizar una segunda evaluación teniendo en cuenta que las plantas murieron, posiblemente por la dosis del producto o por deficiencia en la perforación del tronco que pudo afectar y ocasionar la muerte de la planta.

2.1.4.3 Actividad 3. Evaluar la tolerancia a *Phytophthora* sp., en condiciones de campo.

Con el fin de apoyar el incremento a la producción de cacao en Colombia y reducir las pérdidas ocasionadas por *Phytophthora* sp., se han realizado evaluaciones constantes para identificar materiales tolerantes al patógeno. La cuantificación de la tolerancia de clones a *Phytophthora* sp., se realiza en el laboratorio de sanidad vegetal de FEDECACAO.

El experimento tiene un diseño completamente al azar con diez repeticiones por tratamiento. Se colectan 30 frutos por genotipo de tres meses. El grado de tolerancia genética se evalúa mediante la inoculación artificial, demarcando el área con puntos equidistantes en la zona ecuatorial del fruto. A partir de la inoculación los frutos deberán ser incubados en cámaras húmedas, favoreciendo el desarrollo del patógeno, realizando lecturas a los 2, 4 y 6 días para observar la presencia o ausencia de afectación.

Tabla 34. Materiales en evaluación a tolerancia a *Phytophthora* en fruto.

Materiales Por Evaluar	
FBO 1	FTU 6
FSA 20	FCHI 8
FTA 4	FEAR 26
FSV 1	FMA 7
FQIP 1	FLE 28
FGI 4	CCN 51 (Testigo)

2.1.4.3.1 Metas e indicadores

Tabla 35. Metas e indicadores. Evaluar la tolerancia a *Phytophthora sp.*, en condiciones de campo.

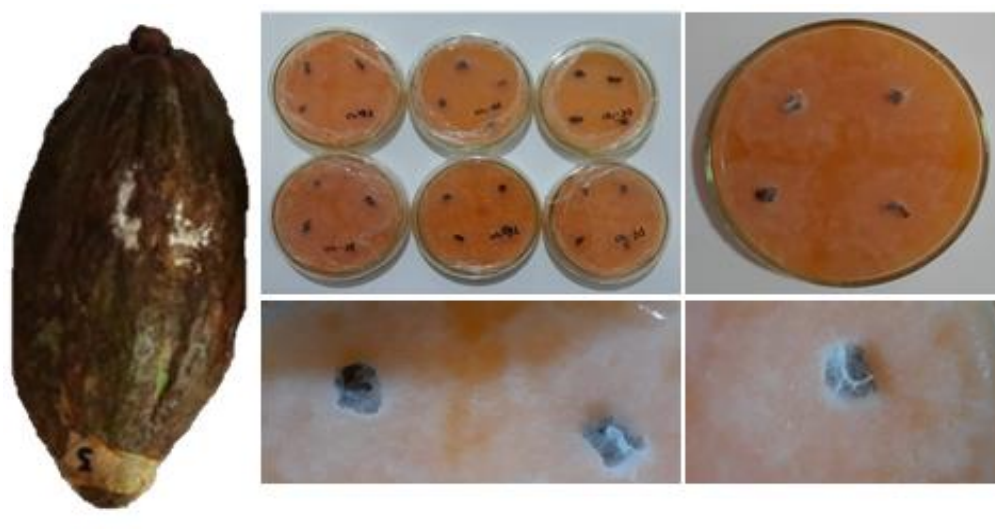
Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de etapas ejecutadas No. de etapas a ejecutar	2	2	100%	6	6	100%
No. de materiales evaluados No. de materiales a evaluar	8	8	100%	11	11	100%

2.1.4.3.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Inicialmente se verificó el estado de la floración de los materiales objeto de estudio, también, se realizaron labores de poda, fertilización edáfica y foliar, para incentivar la floración, dando inicio al proceso de polinización artificial, garantizando así la cantidad de frutos necesarios para la inoculación.

Para dar inicio a la actividad, el primer paso fue la reactivación del inóculo a partir de aislados de *Phytophthora*, para ello, se realizó la reactivación del microorganismo fitopatógeno que se encontraba conservado en medio sólido en cajas de petri, posteriormente, se realizaron inoculaciones en frutos hasta evidenciar la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad, para su aislamiento y purificación, garantizando la estabilidad en cuanto a sus crecimiento y patogenicidad, para su posterior evaluación.

Imagen 31 Aislamiento a partir de frutos inoculados con *phytophthora*, para reactivación.



Con base en el desarrollo fenológico de la producción de los genotipos propuestos, se avanzó en la evaluación de tolerancia a *Phytophthora* sp., mediante la inoculación artificial de mazorcas sanas de tres meses de edad.

El grado de tolerancia a *Phytophthora* se determinó por inoculación artificial en mazorcas sanas evaluando 10 por material con tres repeticiones cada uno de los genotipos FLE 28, FQIP 1, FEAR 26, FTU 6, FTA 4, FSA 20, FCHI 8, FEAR 4, FMAC 14, FSA 89, FBO 5, FSAT 10, FSV 153, FMAC 12 y como testigos CCN 51.

Evaluación tolerancia a *Phytophthora* sp. (frutos)

Las lecturas se realizaron a los 2, 4 y 6 días posteriores a la inoculación. Para determinar la severidad se mide el diámetro de la lesión en los dos sentidos (abscisa y ordenada) de la mazorca, obteniendo el promedio de la lesión lo que permite realizar la evaluación de la respuesta para cada genotipo.

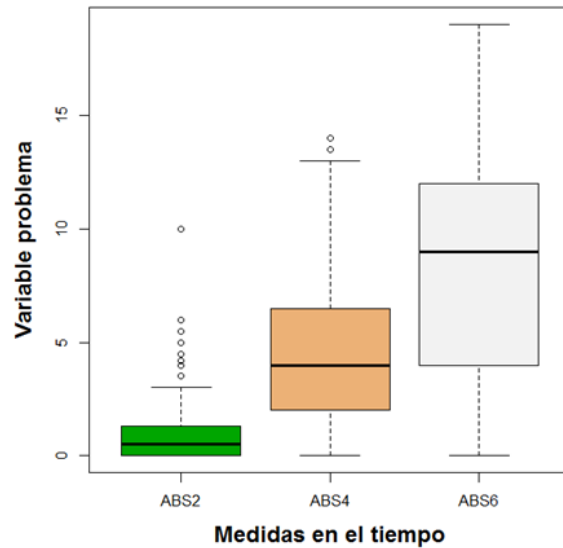
Tabla 36 Escala de resistencia genética a *Phytophthora* sp. en cacao

Reacción	Diámetro de lesión (CM)
	6 días
Tolerante (T)	0 - 2
Moderadamente tolerante (MT)	2,1 - 4
Moderadamente susceptible (MS)	4,1 - 6
Susceptible (S)	> 6

Para evaluar la evolución de la lesión en el transcurso de las 3 lecturas, se aplicó un ANOVA para medidas repetidas. Para ello, inicialmente se realizaron los test de esfericidad de Mauchly ($p > 0.05$, existe esfericidad) o de Greenhouse-Geisser & Huynh-Feldt (p tiende a 0, existe esfericidad). El ANOVA determinará si el factor evaluado es significativo con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$).

Evolución de la abscisa en el transcurso del tiempo.

Gráfica 6 Boxplot comparativo entre el valor de la abscisa (ABS) durante los días 2, 4 y 6.



El test de esfericidad de Mauchly, dio un valor de p de $3.526e-33$. Por lo tanto, se realizó el test ajustado de esfericidad de Greenhouse-Geisser y Huynh-Feldt, el cual arrojó un valor de p menor a $2.2e-16$ por lo tanto, se asume el criterio de esfericidad para la variable en estudio.

Por su parte, el ANOVA para medidas repetidas presentó un valor de p menor a $2.2e-16$ lo cual sugiere que el factor evaluado (Tiempo) es significativo.

Con el fin de establecer entre qué periodos se presentaron diferencias, se realizaron t-test. En la siguiente tabla se presentan los valores de p para cada par de tratamientos comparados.

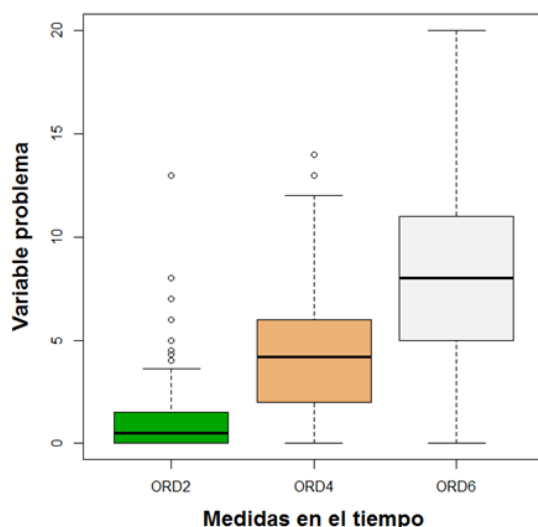
Tabla 37. Valores de p para t-test.

Días contrastados	Valor de p
2-abr	$< 2.2e-16$
2-jun	$< 2.2e-16$
4-jun	$< 2.2e-16$

El análisis sugiere que el valor en la abscisa en el transcurso del tiempo cambia de manera significativa entre un periodo y otro.

Evolución de la ordenada en el transcurso del tiempo.

Gráfica 7 Boxplot comparativo entre el valor de la ordenada (ORD) durante los días 2, 4 y
6.



La prueba de esfericidad de Mauchly dio un valor de p de $6.3791e-26$. Por lo tanto, se realizó la prueba ajustada de esfericidad de Greenhouse-Geisser y Huynh-Feldt, el cual arrojó un valor de p menor a $2.2e-16$ por lo tanto, se asume el criterio de esfericidad para la variable en estudio.

Por su parte, el ANOVA para medidas repetidas presentó un valor de p menor a $2.2e-16$ lo cual sugiere que el factor evaluado (Tiempo) es significativo.

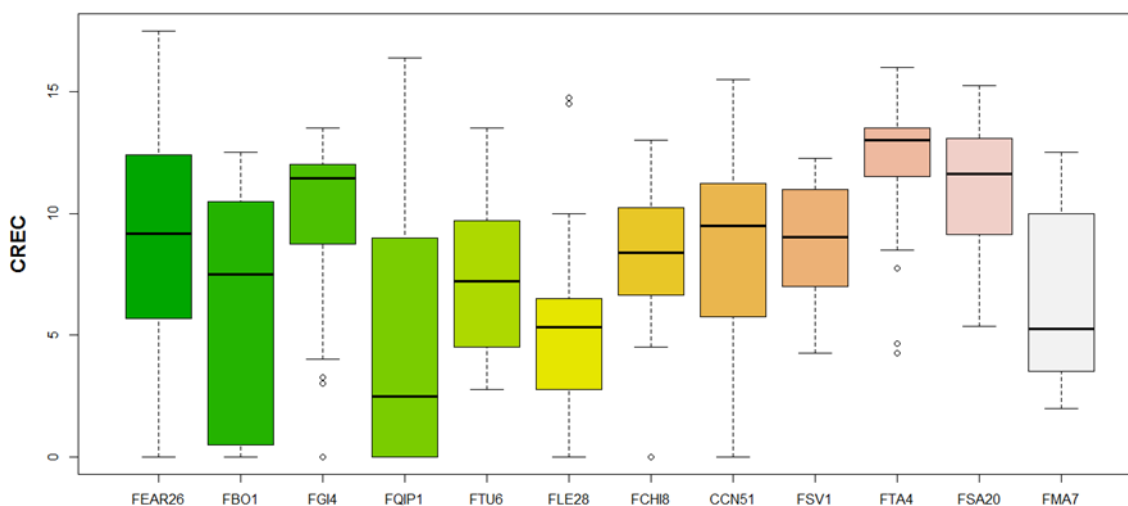
Con el fin de establecer entre qué periodos se presentaron diferencias, se realizaron t-test. En la siguiente tabla, se presentan los valores de p para cada par de tratamientos comparados.

Tabla 38. Valores de p para t-test.

Días contrastados	Valor de p
2-abr	< $2.2e-16$
2-jun	< $2.2e-16$
4-jun	< $2.2e-16$

El análisis sugiere que el valor en la ordenada en el transcurso del tiempo cambia de manera significativa entre un periodo y otro.

Ilustración 11 Boxplot comparativo entre el valor de crecimiento medio al día 6 (CREC) entre los clones evaluados.



Se realizaron pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, obteniéndose valores de p de 0.1523 y 0.4116 respectivamente, cumpliendo con el criterio de normalidad. Sin embargo, el test de Brown-Forsythe tipo Levene, presentó un valor de 7.142e-06, dejando en evidencia la ausencia de homocedasticidad. Por lo tanto, se decidió realizar análisis no paramétricos.

La prueba de la suma de los rangos de Kruskal-Wallis arrojó un valor de p de 3.561e-15, lo cual sugiere, que existen diferencias significativas entre los clones evaluados.

Con el fin de establecer el par de tratamientos que presentaron diferencias, se realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras. En la tabla 11, se presentan los valores de p para cada par de clones comparados. Aquellos resaltados, presentan diferencias significativas entre sí.

Tabla 39 Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras.

Clon 1	Clon 2	Test.KS	Clon 1	Clon 2	Test.KS
FEAR26	FBO1	0,1344	FQIP1	CCN51	0,0072
FEAR26	FGI4	0,2365	FQIP1	FSV1	0
FEAR26	FQIP1	0,0029	FQIP1	FTA4	0
FEAR26	FTU6	0,0713	FQIP1	FSA20	0
FEAR26	FLE28	0,0011	FQIP1	FMA7	0,0029
FEAR26	FCHI8	0,586	FTU6	FLE28	0,0354
FEAR26	CCN51	0,799	FTU6	FCHI8	0,2365
FEAR26	FSV1	0,2365	FTU6	CCN51	0,2365
FEAR26	FTA4	0,0029	FTU6	FSV1	0,1344

Clon 1	Clon 2	Test.KS	Clon 1	Clon 2	Test.KS
FEAR26	FSA20	0,0604	FTU6	FTA4	0
FEAR26	FMA7	0,0354	FTU6	FSA20	0
FBO1	FGI4	0,0354	FTU6	FMA7	0,1344
FBO1	FQIP1	0,3877	FLE28	FCHI8	0,0004
FBO1	FTU6	0,0354	FLE28	CCN51	0,0004
FBO1	FLE28	0,0354	FLE28	FSV1	0
FBO1	FCHI8	0,0354	FLE28	FTA4	0
FBO1	CCN51	0,586	FLE28	FSA20	0
FBO1	FSV1	0,0165	FLE28	FMA7	0,2365
FBO1	FTA4	0	FCHI8	CCN51	0,586
FBO1	FSA20	0,0064	FCHI8	FSV1	0,799
FBO1	FMA7	0,0713	FCHI8	FTA4	0
FGI4	FQIP1	0,0001	FCHI8	FSA20	0,0025
FGI4	FTU6	0,0004	FCHI8	FMA7	0,0029
FGI4	FLE28	0	CCN51	FSV1	0,3877
FGI4	FCHI8	0,0165	CCN51	FTA4	0,0004
FGI4	CCN51	0,1344	CCN51	FSA20	0,0604
FGI4	FSV1	0,0713	CCN51	FMA7	0,0072
FGI4	FTA4	0,0072	FSV1	FTA4	0
FGI4	FSA20	0,6085	FSV1	FSA20	0,0283
FGI4	FMA7	0,0004	FSV1	FMA7	0,0004
FQIP1	FTU6	0,0011	FTA4	FSA20	0,1194
FQIP1	FLE28	0,0713	FTA4	FMA7	0
FQIP1	FCHI8	0,0001	FSA20	FMA7	0,0002

Tabla 40 Comparación de diámetro de acuerdo con contrastes de homogeneidad.

Clon	Menor a	Mayor a	Similar a
FEAR 26	FTA4,	FQI1, FLE28, FMA7	FBO1, FGI4, FTU6, FCHI8, CCN51, FSV1, FSA20
FBO 1	FGI4, FTU 6, FCHI8, FSV1, FTA4, FSV20	FLE28	FEAR 26, FQIP1, CCN51, FMA7
FGI 4	FTA4	FBO1, FQI1, FTU6, FLE28, FCHI8, FMA7	FEAR26, CCN51, FSV1, FSA20
FQIP1	FTU6, FCHI8, CCN51, FSV1, FTA4, FMA7, FEAR 26, FGI4		FLE 28, FBO1
FTU 6	FGI4, FTA4, FSA20	FBO1, FQIP1, FLE 28	FEAR26, FCHI8, CCN51, FSV1, FMA7
FLE 28	FCHI8, CCN51, FTA4, FSA20, FEAR26, FBO1, FGI4, FTU6		FMA7, FQIP1

Clon	Menor a	Mayor a	Similar a
FCHI8	FGI4, FTA4, FSA20	FBO1, FQIP1, FLE28, FMA7	FEAR26, FTU28, CCN51, FSV1
CCN51	FTA4	FMA7, FQIP1, FLE28	FSV1, FSA20, FEAR26, FBO1, FGI4, FU6, FCHI8
FSV1	FTA4, FSA20	FBO1, FQIP1, FLE28, FMA7	FEAR26, FGI4, FTU6, FCHI8, CNN51
FTA4		FMA7, FEAR26, FBO1, FGI4, FQIP1, FTU6, FLE28, FCHI8, CCN51, FSV1	FSA20
FSA20		FMA7, FBO1, FQIP1, FTU6, FLE28, FCHI8, FSV1	FTA4, FGI4, CCN51
FMA7	FEAR26, FGI4, FCHI8, CCN51, FTA4, FSA20	FQIP1	FBO1, FTU6, FLE 28

Se destacan los materiales FLE28, FQIP1, FMA7 y FBO1 por presentar menores valores en el tamaño de la lesión sobre el fruto.

De acuerdo con dos medidas de tendencia central como lo son la media y la mediana, se realizó la clasificación de los materiales.

Tabla 41. Tolerancia de acuerdo con la media y a la mediana del diámetro de crecimiento en fruto.

Clon	Media	Clasificación	Mediana	Clasificación
CCN51	8,1	S	9,5	S
FBO1	6,2	S	7,5	S
FCHI8	8,3	S	8,4	S
FEAR26	9,2	S	9,2	S
FGI4	9,8	S	11,5	S
FLE28	5,1	MS	5,3	MS
FMA7	6,6	S	5,3	S
FQIP1	4,6	MS	2,5	MT
FSA20	10,9	S	11,6	S
FSV1	9	S	9	S
FTA4	12,1	S	13	S
FTU6	7,2	S	7,2	S

Todos los materiales resultaron susceptibles (S), exceptuando los clones FLE28 y FQIP1 que resultaron moderadamente susceptibles (MS). No obstante, si se tiene en cuenta la mediana, el material FQIP1 podría resultar siendo moderadamente tolerante (MT), por lo que se recomienda realizar nuevas pruebas con este clon para establecer su rango de tolerancia.

Imagen 32 Daño interno por fitóftora desarrollado en frutos de cacao en materiales regionales, al sexto día de la inoculación



Pruebas En Hojas:

Se obtuvo el inóculo a partir de cultivos de *Phytophthora* en medio agar – zanahoria, con 10 días de edad, se preparó una suspensión adicionando agua destilada estéril a una concentración de $1 \times (10)^5$ zoosporas/ml.

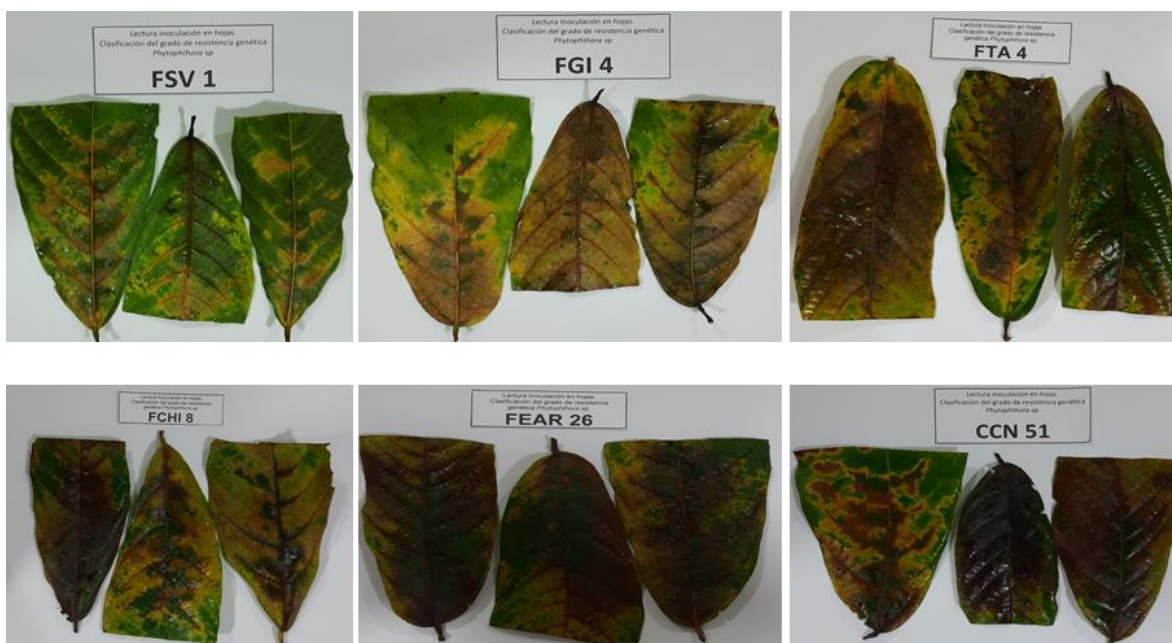
Se colectaron hojas jóvenes de los materiales FEAR 26, FGI 4, FLE 28, FMA 7, FBO 1, FCHI 8, FTU 6, FTA 4, FQIP 1, FSV 1, FSA 20, y como testigos CCN 51, en la granja Villa Mónica, finca Chimita, llevadas al laboratorio de sanidad vegetal para su lavado con agua destilada y desinfección, entre otras actividades se prepararon las bandejas donde posteriormente se realizó la inoculación.

El inóculo por suspensión se obtuvo a partir de cultivos con 10 días creciendo en medio de cultivo Agar - zanahoria para *Phytophthora* sp., adicionando agua destilada estéril, que fue dejada por 20 minutos a 4° C para la liberación de las zoosporas, en el laboratorio de sanidad vegetal se realizó la cuantificación de tolerancia a *phytophthora*.

La evaluación se hizo en cada material con tres repeticiones de 10 cada una, para un total de 30 inoculaciones por genotipo; inoculadas por el envés con una gota de $10 \mu\text{l}$ de la suspensión ajustada. Las lecturas registraron el avance de la enfermedad a los 2,4 y 6 días

posteriores a la inoculación, determinando los síntomas según la escala 1-2 resistente, 3 medianamente resistente y 4 y 5 susceptible, Parra (2014).

Imagen 33 Síntomas en hojas inoculadas con *Phytophthora*



Se realizaron 3 evaluaciones, que permiten determinar el grado de resistencia o susceptibilidad, esta actividad se desarrolló en el laboratorio de sanidad vegetal de la Federación Nacional de Cacaoteros, ubicado en el municipio de San Vicente de Chucurí - Santander.

Tabla 42 Clasificación de resistencia genética a *Phytophthora* sp. en hojas.

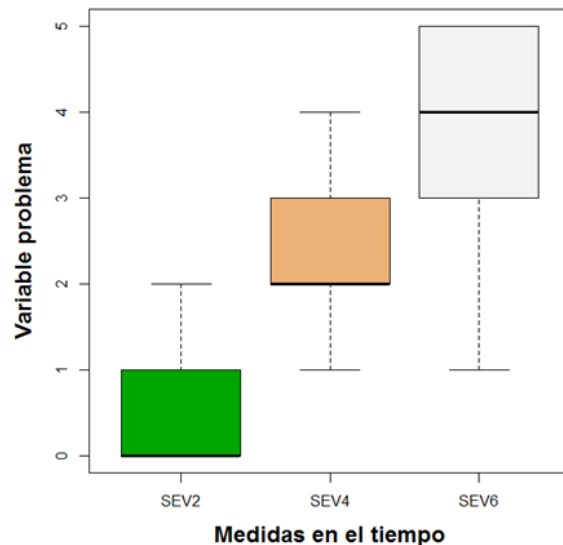
Escala	Clasificación	Lectura
0	AR Altamente resistente	Sin síntomas, el testigo sin daño también se ubica en este punto.
1	R Resistente	Puntos de penetración marrón oscuro.
2	R Resistente	Puntos de penetración pequeños con algunas conexiones entre ellos.
3	IT Intermedio-Tolerante	Manchas marrones coalescentes.
4	S Susceptible	Lesiones grandes coalescentes con algunos puntos claros.
5	S Susceptible	Lesión marrón oscuro-extendida grande uniforme.

Para evaluar la evolución de la lesión en el transcurso de las 3 lecturas, se aplicó un ANOVA para medidas repetidas. Para ello, inicialmente se realizaron los test de esfericidad de Mauchly ($p > 0.05$, existe esfericidad) ó de Greenhouse-Geisser & Huynh-Feldt (p tiende a 0, existe esfericidad).

Para realizar los contrastes entre los diferentes clones, inicialmente se aplicaron pruebas de Shapiro-Wilk y de Kolmogórov-Smirnov con un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0,05$), para establecer si existía normalidad en la información. Así mismo, se aplicaron test de Levene para la media y el test de Brown-Forsythe para la mediana, con el objetivo de establecer si los datos poseían homocedasticidad.

Evolución de severidad en el transcurso del tiempo.

Gráfica 8 *Boxplot comparativo entre el valor de severidad durante los días 2, 4 y 6.*



La prueba de esfericidad de Mauchly dio un valor de p de $3.3713e-49$. Por lo tanto, se realizó la prueba ajustada de esfericidad de Greenhouse-Geisser y Huynh-Feldt, el cual arrojó un valor de p menor a $2.2e-16$ por lo tanto, se asume el criterio de esfericidad para la variable en estudio.

Por su parte, el ANOVA para medidas repetidas presentó un valor de p menor a $2.2e-16$ lo cual sugiere que el factor evaluado (Tiempo) es significativo.

Con el fin de establecer entre qué periodos se presentaron diferencias, se realizaron t-test. En la siguiente tabla, se presentan los valores de p para cada par de tratamientos comparados.

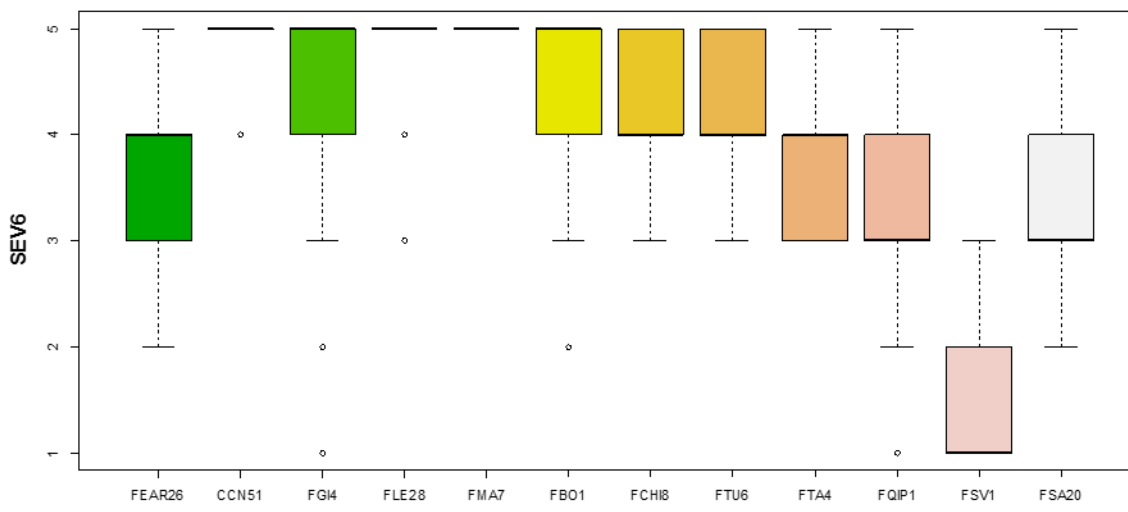
Tabla 43 Valores de p para t-test.

Días contrastados	Valor de p
2-abr	< 2.2e-16
2-jun	< 2.2e-16
4-jun	< 2.2e-16

El análisis sugiere que el nivel de severidad en el transcurso del tiempo cambia de manera significativa entre un periodo y otro.

Severidad día 6

Gráfica 9 comparativo entre el valor de severidad día 6 (SEV6) entre los clones evaluados.



Se realizaram provas de normalidade de Kolmogorov-Smirnov y de Shapiro-Wilk, obteniéndose valores de p de 1.01e-12 y 4.87e-09 respectivamente, cumpliendo con el criterio de normalidad. Por lo tanto, se decidió realizar análisis no paramétricos.

La prueba de la suma de los rangos de Kruskal-Wallis arrojó un valor de p menor a 2.2e-16, lo cual sugiere, que existen diferencias significativas entre los clones evaluados.

Con el fin de establecer el par de tratamientos que presentaron diferencias, se realizaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras. En la siguiente tabla, se presentan los valores de p para cada par de clones comparados. Aquellos resaltados, presentan diferencias significativas entre sí.

Tabla 44 Valores de p para prueba de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras

Clon 1	Clon 2	Test.KS	Clon 1	Clon 2	Test.KS
FEAR26	CCN51	3,20E-06	FLE28	FTU6	3,90E-04
FEAR26	FGI4	3,90E-04	FLE28	FTA4	9,20E-09
FEAR26	FLE28	8,30E-07	FLE28	FQIP1	8,30E-07
FEAR26	FMA7	3,30E-10	FLE28	FSV1	5,60E-11
FEAR26	FBO1	7,20E-03	FLE28	FSA20	9,20E-09
FEAR26	FCHI8	2,40E-01	FMA7	FBO1	7,20E-03
FEAR26	FTU6	8,00E-01	FMA7	FCHI8	4,10E-05
FEAR26	FTA4	8,00E-01	FMA7	FTU6	8,30E-07
FEAR26	FQIP1	3,90E-01	FMA7	FTA4	1,30E-12
FEAR26	FSV1	8,30E-07	FMA7	FQIP1	3,30E-10
FEAR26	FSA20	3,90E-01	FMA7	FSV1	1,90E-13
CCN51	FGI4	5,90E-01	FMA7	FSA20	1,30E-12
CCN51	FLE28	1,00E+00	FBO1	FCHI8	8,00E-01
CCN51	FMA7	5,90E-01	FBO1	FTU6	2,40E-01
CCN51	FBO1	3,90E-01	FBO1	FTA4	3,90E-04
CCN51	FCHI8	1,60E-02	FBO1	FQIP1	7,20E-03
CCN51	FTU6	1,10E-03	FBO1	FSV1	9,20E-09
CCN51	FTA4	4,40E-08	FBO1	FSA20	3,90E-04
CCN51	FQIP1	3,20E-06	FCHI8	FTU6	1,00E+00
CCN51	FSV1	1,90E-13	FCHI8	FTA4	3,50E-02
CCN51	FSA20	4,40E-08	FCHI8	FQIP1	3,50E-02
FGI4	FLE28	8,00E-01	FCHI8	FSV1	3,30E-10
FGI4	FMA7	7,10E-02	FCHI8	FSA20	3,50E-02
FGI4	FBO1	1,00E+00	FTU6	FTA4	2,40E-01
FGI4	FCHI8	2,40E-01	FTU6	FQIP1	3,50E-02
FGI4	FTU6	3,50E-02	FTU6	FSV1	3,30E-10
FGI4	FTA4	1,20E-05	FTU6	FSA20	3,50E-02
FGI4	FQIP1	3,90E-04	FTA4	FQIP1	3,90E-01
FGI4	FSV1	9,20E-09	FTA4	FSV1	3,30E-10
FGI4	FSA20	1,20E-05	FTA4	FSA20	3,90E-01
FLE28	FMA7	8,00E-01	FQIP1	FSV1	9,20E-09
FLE28	FBO1	2,40E-01	FQIP1	FSA20	1,00E+00
FLE28	FCHI8	7,20E-03	FSV1	FSA20	2,00E-07

Tabla 45 Comparación de severidad en la hoja de acuerdo con contrastes de homogeneidad.

Clon	Menos a	Mayor a	Similar a
FEAR 26	CCN51, FGI4, FLE28, FMA7, FBO1	FSV1	FCHI8, FTU6, FTA4, FQIP1, FSA20
FBO 1	FMA7	FEAR26, FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20	CCN51, FGI4, FLE28, FCHI8, FTU6
FGI 4		FTU6, FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20, FEAR26	FLE28, FMA7, FBO1, FCHI8, CCN51
FQIP1	CCN51, FGI4, FLE28, FMA7, FBO1, FCHI8, FTU6	FSV1	FSA20, FEAR26, FTA4
FTU 6	CCN51, FGI4, FLE28, FMA7	FSV1, FQIP1, FSA20	FEAR26, FBO1, FCHI8, FTU6
FLE 28		FCHI8, FTU6, FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20, FEAR26	FMA7, FBO1, CCN51, FGI4
FCHI8	CCN51, FLE28, FMA7	FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20	FEAR25, FGI4, FBO1, FTU6
CCN51		FCHI8, FTU6, FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20, FEAR26	FGI4, FLE28, FMA7, FBO1
FSV1	FEAR26, CCN51, FGI4, FLE28, FMA7, FBO1, FCHI8, FTU6, FTA4, FQIP1, FSA20		
FTA4	CCN51, FGI4, FLE28, FMA7, FBA1, FCHI8, FTU6	FSV1	FEAR26, FTU6, FQIP1, FSA20
FSA20	CCN51, FGI4, FLE28, FMA7, FBO1, FCHI8, FTU6	FSV1	FEAR26, FTA4, FQIP1,
FMA7		FEAR26, FBO1, FCHI8, FTU6, FTA4, FQIP1, FSV1, FSA20	CCN51, FGI4, FLE28

Se destaca evidentemente el material FSV1, al presentar el menor grado de severidad en hojas y presentar diferencias significativas con los demás materiales. También se resaltan FQIP 1, FTA 4, FSA 20 y FEAR 26.

De acuerdo con dos medidas de tendencia central como lo son la media y la mediana, se realizó la clasificación de los materiales.

Tabla 46 Tolerancia en hojas de acuerdo con la media y a la mediana del diámetro de crecimiento en fruto.

Clon	media	Clasificación	mediana	Clasificación
CCN 51	5	S	5	S
FBO 1	4	S	5	S
FCHI 8	4	S	4	S
FEAR 26	4	S	4	S
FG I4	4	S	5	S
FLE 28	5	S	5	S
FMA 7	5	S	5	S
FQIP 1	3	IT	3	IT
FSA 20	3	IT	3	IT
FSV1	2	R	1	R
FTA4	4	S	4	S
FTU6	4	S	4	S

Todos los materiales resultaron Susceptibles (S), exceptuando los clones FQIP 1 y FSA 20 que se mostraron intermedio-Tolerante (IT), y el clon FSV1, que se presentó como resistente (R).

En el IV trimestre del año, se realizaron dos (2) etapas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las seis (6) etapas programas de la ejecución anual. En cuanto a los materiales evaluados (8) se cumplió con el 100% de la meta trimestral, completando la evaluación de 11 materiales de acuerdo con lo programado.

2.1.4.4 Actividad 4. Identificación de aislados de Rosellinia spp

Rosellinia spp. Se considera uno de los principales patógenos en el cultivo de cacao. El trabajo se inició durante el año 2019 con la colecta de material con síntomas de la enfermedad. Estas muestras están conservadas en el laboratorio de sanidad vegetal de FEDECACAO. El paso siguiente consiste en la identificación molecular a nivel de especie de estas.

2.1.4.4.1 Metas e indicadores

Tabla 47. Metas e indicadores. Identificación de aislados de *Rosellinia* spp.

Indicador	Ejecución iv trim	meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de etapas ejecutadas No. de etapas a ejecutar	2	2	100%	3	3	100%

2.1.4.4.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Los hongos del género *Rosellinia*, ocasionan una enfermedad conocida como llaga estrellada o podredumbre negra de la raíz. Esta enfermedad es de importancia económica en Colombia y en otros países productores de cacao, ya que el ataque es muy severo y una vez ha infectado el sistema radicular de una planta, es muy difícil que el árbol pueda sobrevivir. Por esta razón, se hizo necesario la identificación para conocer la diversidad genética asociada al sistema de cacao.

Durante el tercer trimestre se realizaron procesos de gestión con el CIAT Centro de Agricultura Tropical en Palmira – Valle del Cauca, con quien se realizó de manera conjunta la identificación de microorganismos asociados a la afectación de *Rosellinia*.

Reportes señalan que en plantas de cacao se ha evidenciado la presencia de gran variedad de hongos, con mayor abundancia para los géneros *Colletotrichum*, *Trichoderma*, *Pestalotiopsis*, *Fusarium* y *Coprinellus* (Sosa del Castillo *et al.* 2016).

El impacto negativo en los cultivos de cacao de hongos clasificados como patógenos es importante, sin embargo, se conoce que, bajo ciertas condiciones, hongos endófitos pueden volverse patógenos generando pérdidas importantes en la producción.

Hongos ambientales como *Rosellinia* pueden atacar plantas debilitadas causando el amarillamiento de las hojas, clorosis, marchitamiento, defoliación progresiva, paloteo, secamiento de las ramas y, finalmente, la muerte (Restrepo *et al.* 2012). *Fusarium decemcellulare* es un hongo conocido como endófito presente en flores, tallos y mazorcas del cacao, sin embargo, también es el principal responsable en producir la enfermedad de agallas de punto verde y muerte descendente (Sosa del Castillo *et al.* 2016). La interacción de varias especies de hongos puede causar una gran variedad de síntomas y rangos de severidad de una enfermedad, haciendo difícil tanto su identificación como su manejo (Ploetz, 2006).

El presente estudio busca realizar la identificación molecular de aislamientos de hongos asociados a la enfermedad de pudrición de raíz del cacao comúnmente ocasionada por *Rosellinia* sp.

Las muestras evaluadas hacen parte de la colecta realizada en diferentes localidades del país, donde fue colectado material con síntomas asociados a *Rosellinia*: amarillamiento de las hojas, clorosis, marchitamiento, defoliación progresiva y paloteo. Muestras de hongos tomadas directamente de la zona del árbol afectada y fueron enviadas al laboratorio de sanidad vegetal de Fedecacao en San Vicente de Chucurí – Santander.

A continuación, se relacionan la procedencia de 47 accesiones colectadas:

Tabla 48 Lista de aislamientos del hongo analizadas.

Código-CIAT	ID	Unidad Técnica	Departamento	Siglas de Localidad
R07_Met	R07	Meta	Meta	Met
R08_Met	R08	Meta	Meta	Met
R09_Met	R09	Meta	Meta	Met
R27_Met	R27	Meta	Meta	Met
R28_Met	R28	Meta	Meta	Met
R10_Val	R10	Valledupar	Cesar	Val
R11_Val	R11	Valledupar	Cesar	Val
R12_Val	R12	Valledupar	Cesar	Val
R13_Car	R13	Cartago	Valle del Cauca	Car
R14_Car	R14	Cartago	Valle del Cauca	Car
R15_Car	R15	Cartago	Valle del Cauca	Car
R16_Car	R16	Cartago	Valle del Cauca	Car
R17_Car	R17	Cartago	Valle del Cauca	Car
R18_Car	R18	Cartago	Valle del Cauca	Car
R19_Car	R19	Cartago	Valle del Cauca	Car
R52_Cu	R52	Cúcuta	Norte de Santander	Cu
R53_Cu	R53	Cúcuta	Norte de Santander	Cu
R54_Cu	R54	Cúcuta	Norte de Santander	Cu
R20_Med	R20	Medellín	Antioquia	Med
R21_Med	R21	Medellín	Antioquia	Med
R22_Med	R22	Medellín	Antioquia	Med
R23_Med	R23	Medellín	Antioquia	Med
R24_Med	R24	Medellín	Antioquia	Med

R25_Sv	R25	San Vicente de Chucurí	Santander	Sv
R26_Sv	R26	San Vicente de Chucurí	Santander	Sv
R29_Sv	R29	San Vicente de Chucurí	Santander	Sv
R30_Sv	R30	San Vicente de Chucurí	Santander	Sv
R31_Sv	R31	San Vicente de Chucurí	Santander	Sv
R36_Gar	R36	Garzón	Huila	Gar
R37_Gar	R37	Garzón	Huila	Gar
R38_Gar	R38	Garzón	Huila	Gar
R39_Gar	R39	Garzón	Huila	Gar
R40_Gar	R40	Garzón	Huila	Gar
R41_Lan	R41	Landázuri	Santander	Lan
R42_Lan	R42	Landázuri	Santander	Lan
R43_Lan	R43	Landázuri	Santander	Lan
R44_Lan	R44	Landázuri	Santander	Lan
R45_Lan	R45	Landázuri	Santander	Lan
R47_Cch	R47	El Carmen de Chucurí	Santander	Cch
R48_Cch	R48	El Carmen de Chucurí	Santander	Cch

Como parte del proceso se realizó extracción y purificación de ADN, cuantificación de ADN por espectrofotometría en NanoDrop ONE, electroforesis horizontal en gel de agarosa, amplificación de PCR del espaciador transcrito interno ITS.

La evaluación inicial de las secuencias fue realizada en la plataforma de acceso académico gratuito *Benchling* (www.benchling.com). Se realizaron los *contigs* o alineamientos para cada muestra, comparando las secuencias Forward y Reverse para obtener una secuencia única por muestra. Las secuencias con baja calidad fueron descartadas.

Para la identificación específica de los aislamientos, se realizó una comparación de las secuencias obtenidas con la base de datos pública del NCBI (blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi). Los valores de identidad obtenidos superiores al 99% fueron tomados en consideración como la asignación de especie más probable.

Una vez obtenida la especie más probable a la que pertenecen las muestras, se obtuvieron secuencias ITS de especies relacionadas de la base de datos del NCBI y del proyecto Barcode of Life BOLD (boldsystems.org), para incluirlas en un análisis de distancias genéticas en el programa Mega X (Kumar *et al.* 2018). Para esto, las secuencias del mismo género fueron alineadas con el algoritmo Clustal W siguiendo las condiciones por defecto. Finalmente se construyó un dendrograma con el algoritmo UPGMA a partir de distancias genéticas calculadas con el método de Máxima Verosimilitud Compuesta e incluyendo un análisis de Bootstrap con 500 repeticiones.

Tabla 49 Resumen de resultados de la comparación de las secuencias ITS obtenidas para hongos del cacao, con la base de datos del NCBI.

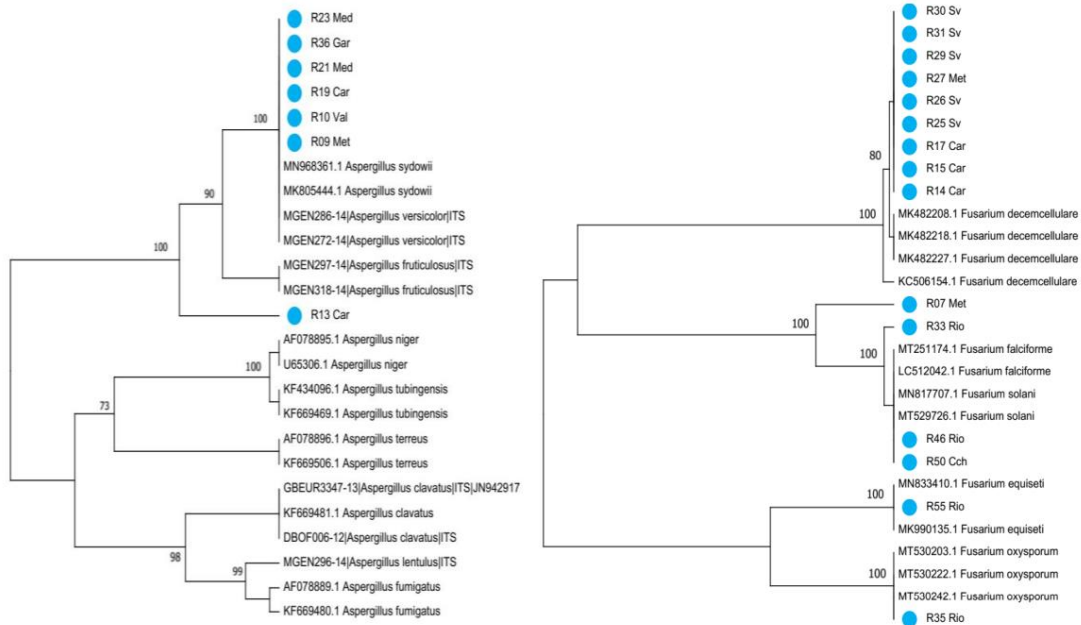
ID aislado	Resultados BLAST GeneBank		ID aislado	Resultados BLAST GeneBank	
	Especie mayor % Identidad	% Identidad		Especie mayor % Identidad	% Identidad
R09_Met	<i>Aspergillus sp.</i>	100	R53_Cu	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.48
R10_Val	<i>Aspergillus sp.</i>	100	R54_Cu	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.82
R13_Car	<i>Aspergillus sp.</i>	100	R08_Met	<i>Scedosporium apiospermum / Pseudallescheria apiosperma</i>	100
R19_Car	<i>Aspergillus sp.</i>	99.56	R20_Med	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R21_Med	<i>Aspergillus sp.</i>	100	R22_Med	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R23_Med	<i>Aspergillus sp.</i>	100	R38_Gar	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.66
R36_Gar	<i>Aspergillus sydowii</i>	100	R39_Gar	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R07_Met	<i>Fusarium sp.</i>	99.82	R42_Lan	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R14_Car	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R44_Lan	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.83
R15_Car	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R45_Lan	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R17_Car	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R47_Cch	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R25_Sv	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R49_Cch	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	100
R26_Sv	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R12_Val	<i>Blastobotrys proliferans</i>	100
R27_Met	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R16_Car	<i>Penicillium sp.</i>	100
R29_Sv	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81	R56_Rio	<i>Lasiodiplodia sp.</i>	100
R30_Sv	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81			
R31_Sv	<i>Fusarium decemcellulare</i>	99.81			
R33_Rio	<i>Fusarium sp.</i>	99.64			
R35_Rio	<i>Fusarium oxysporum</i>	100			
R46_Rio	<i>Fusarium sp.</i>	100			
R50_Cch	<i>Fusarium sp.</i>	100			
R55_Rio	<i>Fusarium sp.</i>	99.81			
R24_Med	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.83			
R41_Lan	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.83			
R43_Lan	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.83			
R52_Cu	<i>Scedosporium sp. / Pseudallescheria sp.</i>	99.82			

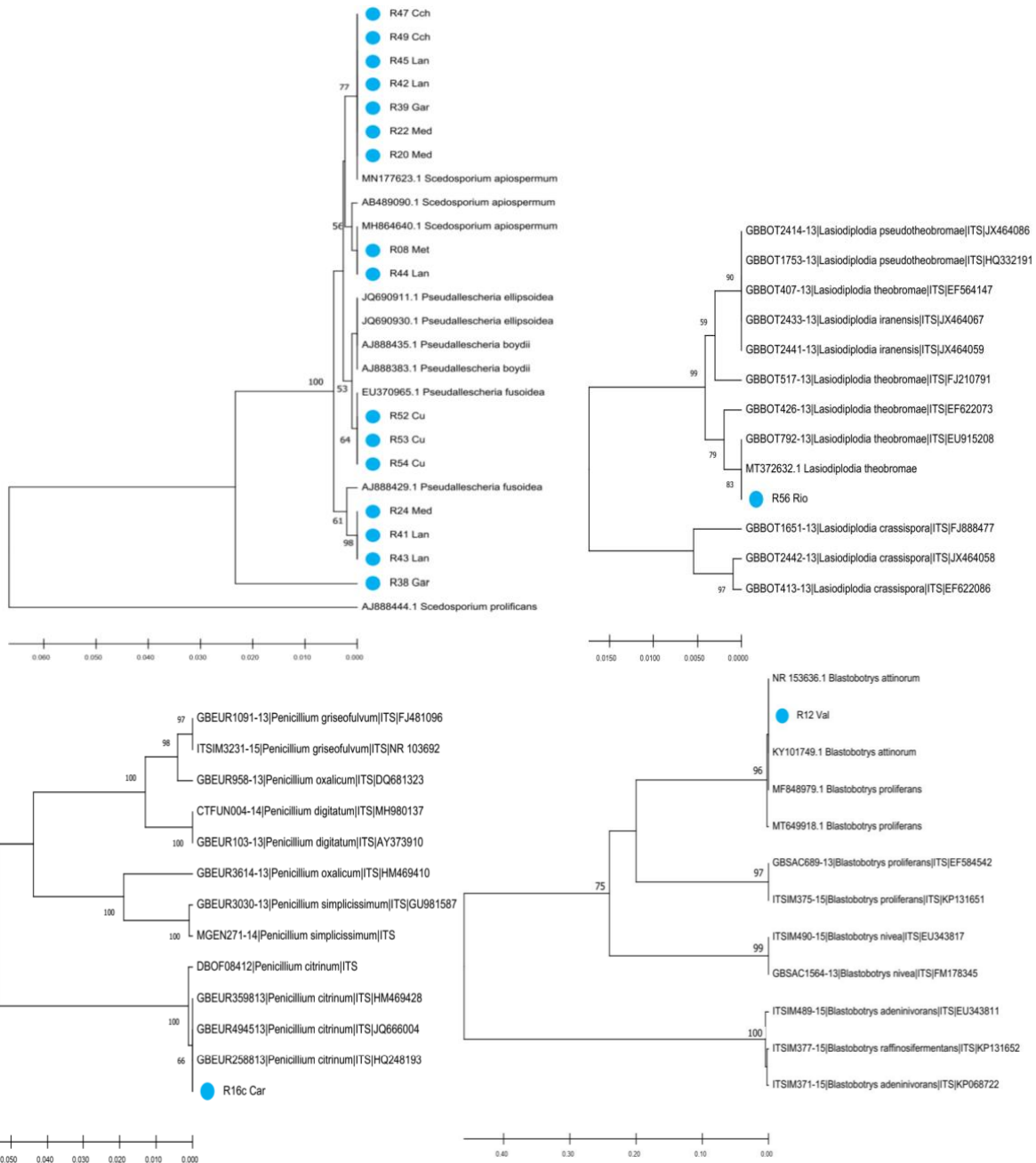
Se identificaron seis géneros de hongos Ascomycotas del clado Saccharomyceta, donde el complejo *Scedosporium/Pseudallescheria* y el género *Fusarium* fueron los más abundantes con 16 y 15 aislados respectivamente. El género *Aspergillus* fue asignado a seis aislados, mientras que los géneros *Blastobotrys*, *Penicillium* y *Lasiodiplodia*, se identificaron para un único aislado cada uno.

Los géneros *Scedosporium* y *Pseudallescheria* hacen parte de un complejo, donde especies de este último género son generalmente el estado *teleomorfo* o sexual de especies pertenecientes a *Scedosporium*. Para el presente estudio se conservan los nombres de estos géneros tal como fueron asignados a las secuencias consignadas en las bases de datos.

Para cada género se obtuvieron secuencias de las bases de datos del NCBI y del del proyecto BOLD (Barcode of Life), las cuales fueron usadas para construir árboles o dendogramas genéticos. Las conformaciones finales muestran la cercanía de los aislados de hongos del cacao con algunas especies representantes del género al que fueron asignados.

Gráfica 10 Árboles genéticos para la región ITS de hongos asociados a enfermedad de raíz en *Theobroma cacao*. Los porcentajes corresponden al análisis Bootstrap. Las secuencias del presente estudio se señalan en azul.





La identificación taxonómica en hongos es compleja especialmente entre especies cercanas debido a la similitud de características micro y macroscópicas. La presencia de diferentes estados, dependiendo de si estos se encuentran en su estado anamorfo (asexual) o teleomorfo (sexual) es otro factor que dificulta una correcta identificación. La inclusión de análisis moleculares permite hacer una asignación más confiable de la identidad de los aislamientos a nivel de género o especie.

De los seis géneros de hongos identificados en el presente estudio, dos se han descrito como causantes de enfermedades en los cultivos de cacao. Los géneros *Fusarium* y *Lasiodiplodia* incluyen especies responsables de la enfermedad de llagas de punto verde y podredumbre de tallo; generando síntomas que pueden ser fácilmente confundidos con los causados por otros patógenos de mayor impacto, como es el hongo *Rosellinia*. Los géneros restantes han sido reportados en su mayoría como endófitos que pueden volverse patógenos, especialmente al asociarse con otras especies.

En el IV trimestre del año, se realizaron dos (2) etapas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las tres (3) anuales de acuerdo con lo programado, cumpliendo con el 100% de la ejecución anual y trimestral.

2.1.4.5 Actividad 5. Estudios sobre *C. foraseminis*.

La Carmenta negra es reportada como plaga en ciertas localidades de Colombia, Perú y Venezuela. Reportes apuntan a que localmente las pérdidas económicas provocadas por este lepidóptero duplican los daños ocasionados por *Phytophthora* spp. y moniliasis en conjunto (Cabezas, 2017).

Durante el año 2020 se inició la evaluación del efecto de la implementación de medidas de manejo integrado para perforadores de la mazorca de cacao con énfasis en Carmenta negra en las unidades técnicas de Yacopí y Landázuri, las parcelas se encuentran ubicadas en Muzo-Boyacá, Nilo-Cundinamarca y Florián-Santander. La actividad se ha realizado en conjunto con funcionarios del ICA. El esquema de trabajo se enmarca en los principios de manejo integrado de plagas como identificación del agente causal, prevención, monitoreo e intervención.

El objetivo de la actividad es evaluar el efecto de medidas de manejo integrado para perforadores de la mazorca de cacao con énfasis en Carmenta negra (*Carmenta foraseminis* Eichlin) (Lepidoptera: Sesiidae).

En la vigencia 2021, se continúa con la toma de datos y aplicación de tratamientos en las 4 parcelas seleccionadas.

2.1.4.5.1 Metas e indicadores

Tabla 50. Metas e indicadores. Estudios sobre *C. Foraseminis*.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No de evaluaciones realizadas No de evaluaciones a realizar	12	12	100 %	48	48	100%
No de colectas realizadas No. de colectas a realizar	4	4	100%	8	8	100 %

Cumplimiento de Metas e indicadores - IV trimestre y vigencia 2021.

La actividad tiene como objetivo evaluar el impacto de la implementación de MIP para perforadores de la mazorca de cacao con énfasis en Carmenta negra (Carmenta foraseminis Eichlin). En cada finca, se realizaron visitas de seguimiento, diagnóstico e incidencia a las parcelas que se encuentran ubicadas en Nilo – Cundinamarca, Alto Mata de Guadua en Muzo-Boyacá y Florián – Santander.

Bajo condiciones de campo se realizó la aplicación de parasitoides (Trichogramma exiguum), y aplicación de Bacillus thuringiensis var kurstaki, empleados de acuerdo con el protocolo y calendario de aplicaciones.

Imagen 34 Visita de seguimiento, toma de datos y aplicación de controladores biológicos para el manejo integrado de Carmenta foraseminis Eichlin.

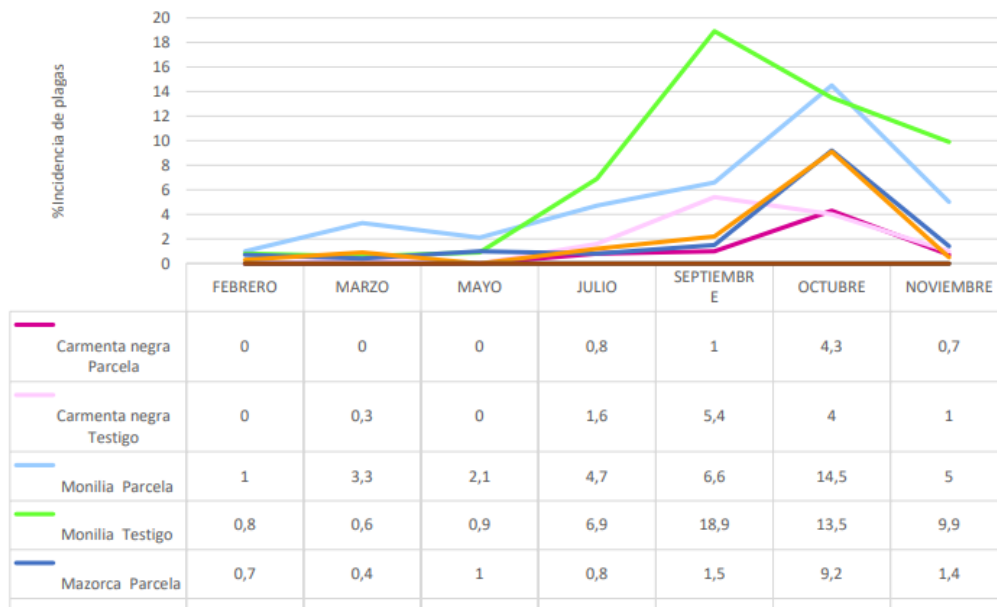


Las actividades se han venido trabajando de manera conjunta con funcionarios del ICA en cada región y funcionarios de FEDECACAO, para las diversas labores que se deben realizar en campo.

Imagen 35 Actividades realizadas en las parcelas para control de Carmenta en las parcelas de Florián y Nilo



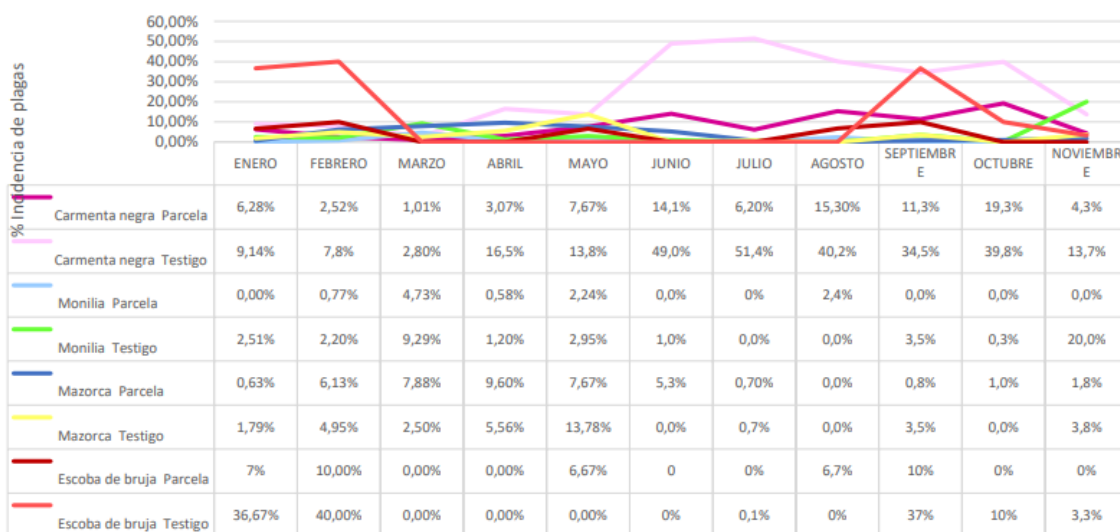
Gráfica 11 Estado fitosanitario parcela Alto Mata de Guadua en Muzo-Boyacá.



De acuerdo con los resultados se observa los valores de incidencia de enfermedades como: carmenta negra, monilia y escoba de bruja, de dos parcelas en evaluación, los valores máximos de incidencia a carmenta fueron registrados durante el mes de octubre con 4,3%,

para la parcela en tratamiento, similar al obtenido en la parcela testigo con 4% de incidencia, comportamiento que ha estado influenciado por la época de disponibilidad de frutos. En cuanto a escoba de bruja se observa porcentajes del 0% de incidencia para los dos lotes en evaluación. Adicionalmente, el comportamiento sanitario para monilia se evidencia mayor porcentaje en octubre con 14,5% para la parcela con tratamiento y testigo en septiembre con 18,9%, respectivamente.

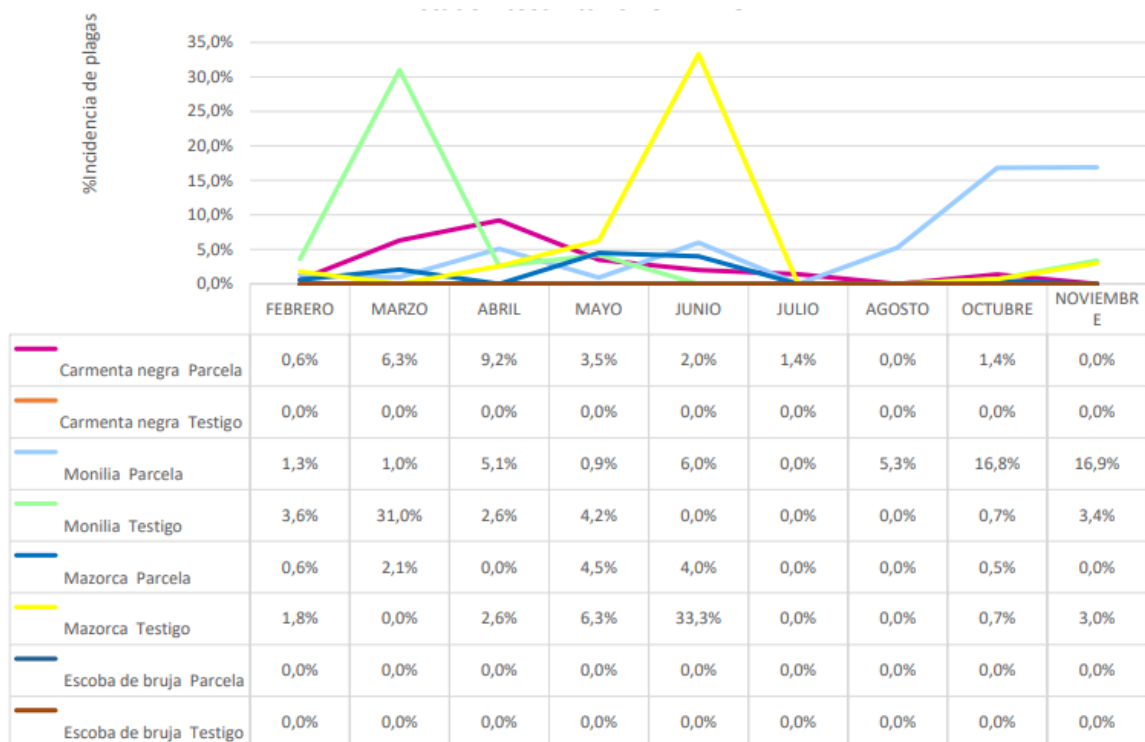
Gráfica 12 Estado fitosanitario parcela Palermo en Nilo-Cundinamarca



En términos del comportamiento sanitario se observa presencia de ataque a carmenta en las dos parcelas durante el periodo que comprende de enero a noviembre, la mayor incidencia de la plaga se observó en octubre con 19,3% del lote con aplicación de parasitoides, a diferencia de la afectación del lote testigo con un incremento en el ataque de mayor incidencia durante el mes de julio con el 49,09%. Con respecto a la incidencia en los dos lotes se puede apreciar una disminución en la incidencia de carmenta para el lote de manejo con parasitoides.

En cuanto a escoba de bruja se observa mayor porcentaje con el 40% de incidencia en el lote testigo. Un mayor porcentaje de incidencia de la moniliasis se observa durante el mes de marzo con el 4,73% para lote con manejo y en el lote testigo con el 20% de incidencia en el mes de noviembre.

Gráfica 13 Estado fitosanitario parcela Loma bonita - Florián-Santander.



Con respecto a la incidencia de carmenta en los frutos, el lote con tratamiento de parasitoides muestra el mayor porcentaje con 6,3% en marzo, seguido de 9,2%, durante el mes de abril, y el porcentaje más bajo fue en agosto y noviembre con 0% de incidencia. En relación con el lote testigo para la plaga se observó ausencia del ataque con el 0% durante los meses de febrero a noviembre. Al igual que para escoba en los dos lotes se observan porcentajes del 0% de incidencia. En cuanto a monilia se observa mayor porcentaje de incidencia durante los meses de octubre con 16,8% y noviembre con 16,9%, de la parcela con tratamiento, y testigo con 31% en marzo.

Durante el IV trimestre del año, se realizaron 12 evaluaciones, completando las 48 evaluaciones anuales con una ejecución del 100% de la meta trimestral y anual.

Tabla 51 Metas e indicadores del proyecto 1.2 “Manejo sanitario integrado del cultivo de cacao” para el año 2021

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Evaluación de tolerancia a <i>Moniliophthora roreri</i> en materiales de cacao en condiciones de campo.	No. de etapas ejecutadas No. de etapas a ejecutar	2	2	100%	6	6	100%
	No. de evaluaciones de patogenicidad realizadas No. de evaluaciones de patogenicidad a realizar	2	2	100%	2	2	100%
Evaluar métodos alternativos para el manejo de enfermedades.	No. de evaluaciones realizadas al experimento Monilia No. de evaluaciones a realizar al experimento de Monilia	6	6	100%	24	24	100%
	No. de evaluaciones realizadas al experimento de Rosellinea No. de evaluaciones a realizar al experimento de Rosellinea	3	3	100%	12	12	100%
Evaluar la tolerancia a <i>Phytophthora</i> sp., en condiciones de campo.	No. de etapas ejecutadas No. de etapas a ejecutar	2	2	100%	6	6	100%
	No. de materiales evaluados No. de materiales a evaluar	8	8	100%	11	11	100%
Identificación de aislados de <i>Rosellinia</i> spp.,	No. de etapas ejecutadas	2	2	100%	3	3	100%

	No. de etapas a ejecutar						
Estudios sobre <i>C foraseminis</i> en el cultivo del cacao	No de evaluaciones realizadas No de evaluaciones a realizar	12	12	100%	48	48	100%
	No de colectas realizadas No. de colectas a realizar	4	4	100%	8	8	100%

2.1.5 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 1.2 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$67.408.870
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$65.823.431
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	98%

2.1.6 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante la vigencia 2021 correspondiente al proyecto 1.2 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$293.575.068
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$289.195.792
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	99%

2.1.7 Proyecto tres. Aspectos nutricionales del cultivo de cacao.

Imagen 36 Actividades reguladores de crecimiento, fenología del cultivo y toma de datos experimentos.



Con el desarrollo del proyecto se busca evaluar el efecto del manejo nutricional sobre los componentes productivos y de calidad del cacao. El programa de investigación de FEDECACAO-FNC adelanta estudios de nutrición en plantas adultas, efectos de fermentación y mezclas en el contenido de Cd, así como ensayos de fito-remediación y otras estrategias tendientes a disminuir los contenidos de este elemento en los granos y generar propuestas para el manejo del cultivo en Colombia, a continuación, se detalla el estado de avance de las 5 actividades.

2.1.7.1 Actividad 1. Uso de reguladores de crecimiento y nutrición de cacao en campo.

La agricultura moderna está empleando comercialmente reguladores de crecimiento con ingredientes de bioactividad reguladora específica; que, utilizados en las épocas oportunas de desarrollo fisiológico de las plantas, logran ser consistentes en su efectividad, estimulando o inhibiendo un proceso fisiológico. De establecer lo que se quiere regular, depende el producto, época, concentración, tiempo y la dosis a utilizar. Con esta actividad se busca validar la efectividad de algunos reguladores de crecimiento en el aumento de la productividad.

Las labores se iniciaron en ensayos establecidos en San Vicente de Chucurí Santander y Andalucía Valle del Cauca. Con la aplicación y evaluación del efecto de los reguladores de crecimiento como auxinas, citocininas y giberelinas. Para el año 2021, se continúa con la evaluación como repetición en el tiempo.

2.1.7.1.1 Metas e indicadores

Tabla 52. Metas e indicadores. Uso de reguladores de crecimiento y nutrición de cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de evaluaciones realizadas No. de evaluaciones a realizar	6	6	100%	24	24	100%

2.1.7.1.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

La actividad se lleva a cabo en parcelas ubicadas en las unidades técnicas de San Vicente de Chucurí, finca Chimita y en Andalucía, granja Campo Alegre, plantas de los materiales ICS 39, ICS 1, ICS 6 y FSV 41, son evaluadas a través de la aplicación de reguladores de crecimiento auxinas, citocininas y giberelinas, más un testigo sin aplicación de hormonas.

En el presente estudio se busca evaluar el impacto en el desarrollo de la planta como inhibir determinados procesos de su desarrollo. Está organizado en 4 tratamientos con 3 repeticiones, 3 unidades experimentales por repetición.

Imagen 37 Toma de datos ensayo uso de reguladores de crecimiento, toma de datos en las parcelas de Campo Alegre y finca Chimita.



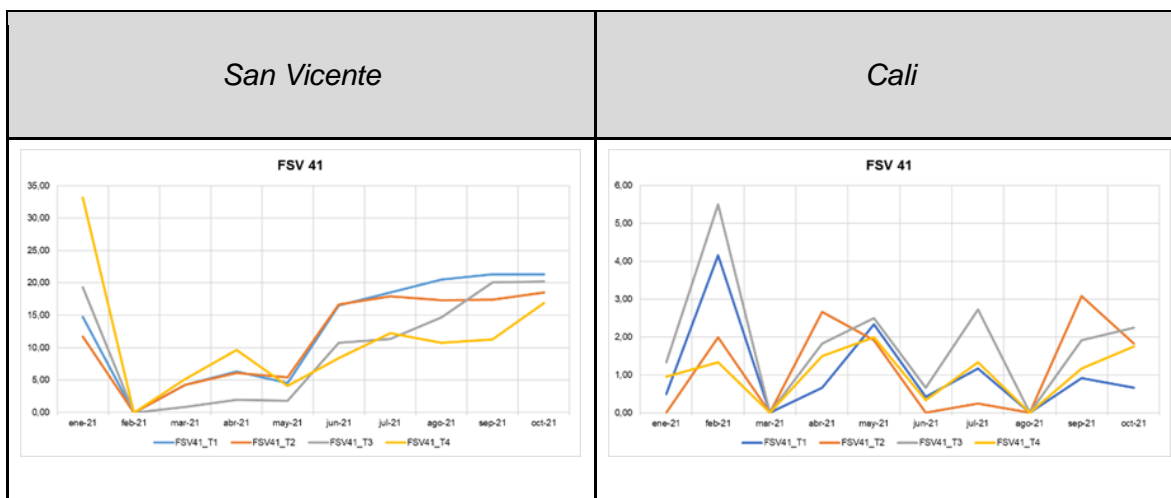
Dentro de las labores culturales realizadas en el año se encuentran: toma de datos de producción, toma de datos brotación, floración, fructificación, control fitosanitario, remarcación de ramas, aplicación de reguladores según tratamiento, aplicación de insecticida, fungicida, cambio de cintas a los tratamientos, control de arvenses, plateo y fertilización.

Cada mes se midió y registró, el estado de brotación, longitud de la yema, el número de hojas, además de la toma de datos de cojines florales, flores y fructificación, al igual que, toma de datos de producción y sanidad. La aplicación de los reguladores de crecimiento se efectuó en las dos parcelas teniendo en cuenta el estado fenológico de los árboles según correspondía a la distribución de los tratamientos en la parcela experimental.

Se realizó la aplicación de 3 reguladores de crecimiento: Auxinas (T1), 20 días antes de la floración principal; Citocininas (T2) al inicio de la floración y Giberelinas (T3), 15 días después de la formación de frutos cuando tengan una longitud de unos 0,5 cm. De igual forma se estableció un tratamiento control (T4) sin aplicación.

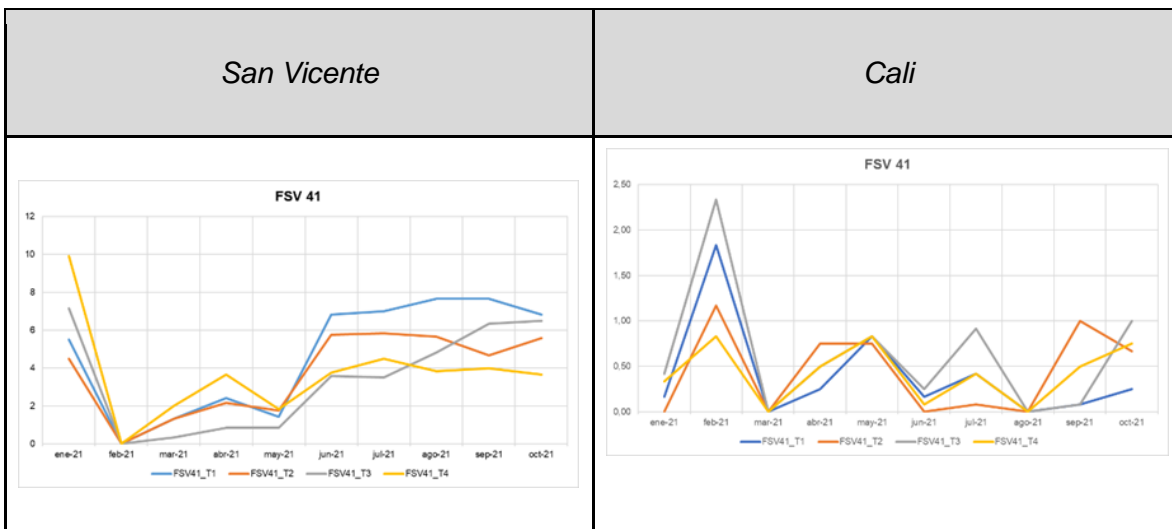
Longitud (cm): Con relación a la longitud, San Vicente posee una tendencia creciente de febrero a octubre, mientras que en Cali se observan diferentes picos en febrero, mayo, junio y septiembre. Sin embargo, cabe resaltar que los tratamientos tienen tendencias similares en cada ciudad evaluada. Se resalta que entre febrero y octubre de 2021, en San Vicente, el tratamiento control presentó en promedio menores valores; en contraste, los tratamientos 1 y 2, presentaron mayores valores para el mismo periodo en esta ciudad. Para Cali, se resalta el tratamiento 3, que presentó en términos generales, mayores valores en sus picos.

Gráfica 14 Fase fenológica del crecimiento de la rama en cm, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.



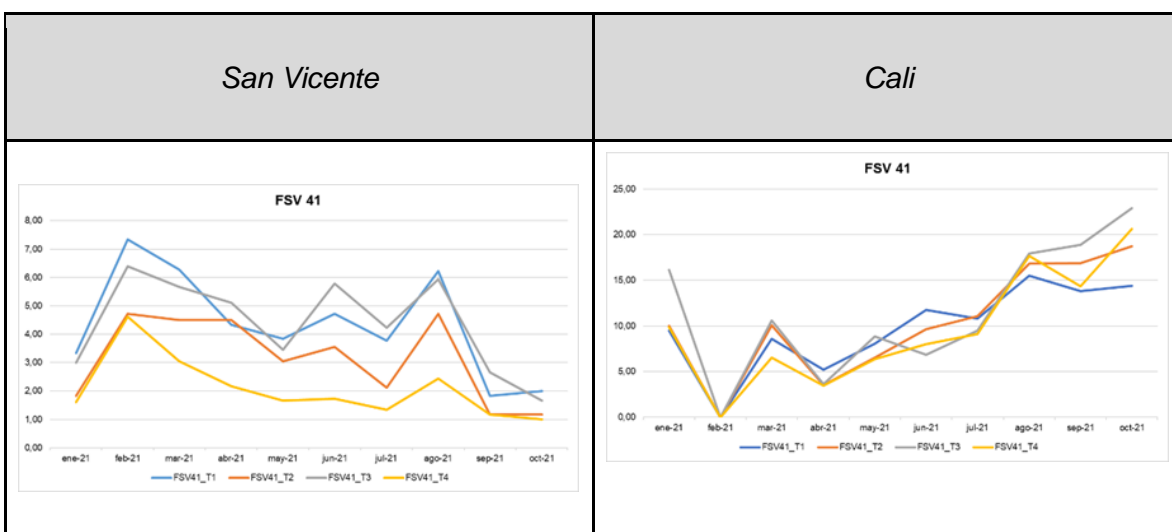
Número de hojas: El número de hojas presentó una tendencia similar a la encontrada en la longitud. Los tratamientos presentaron tendencias similares en cada ciudad evaluada. En San Vicente, para el periodo entre mayo y octubre, el tratamiento 1 presentó mayores valores; en contraste, el control y el tratamiento 3, presentaron menores valores para el mismo periodo. Para el caso de Cali, se resalta el tratamiento 3 que evidenció mayores valores en esta variable.

Gráfica 15 Fase fenológica del número de hojas de la rama, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.



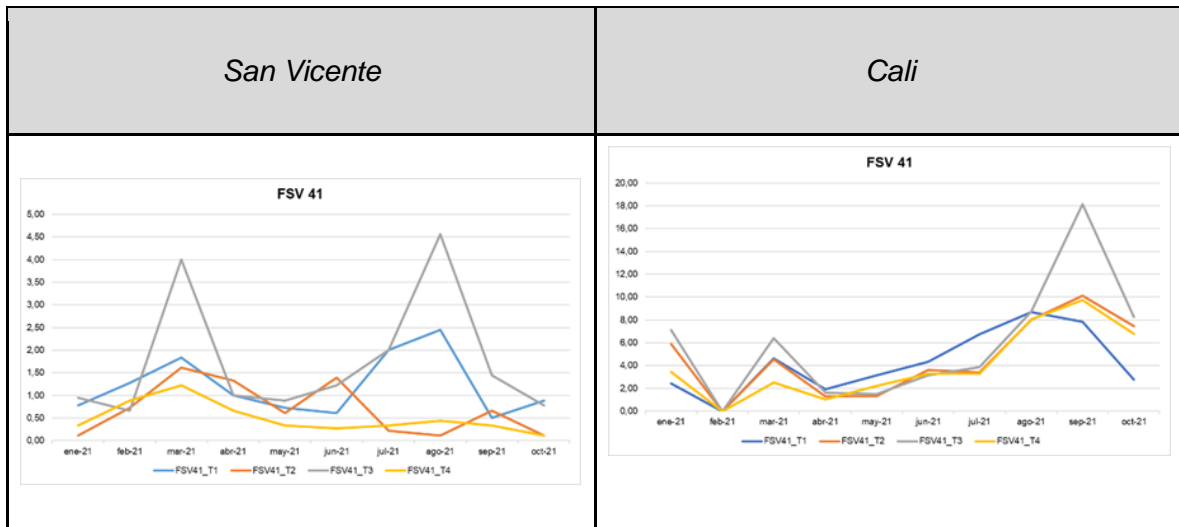
Cojines Florales Activos: Para San Vicente se evidencian dos picos sobresalientes para los meses de febrero y agosto. Los tratamientos presentaron tendencias similares; sin embargo, se resalta que los tratamientos 1 y 3 presentaron mayores valores, en contraste con el control (T4) que presentó menores valores. Para Cali, se observa una tendencia creciente de febrero a octubre, lo cual sugiere un solo gran pico de activación de cojines para el último trimestre del año y el primer mes del año siguiente. Los tratamientos presentaron tendencias similares, resaltando los valores promedios más altos para el número 3.

Gráfica 16 Fase fenológica de cojines florales activos, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.



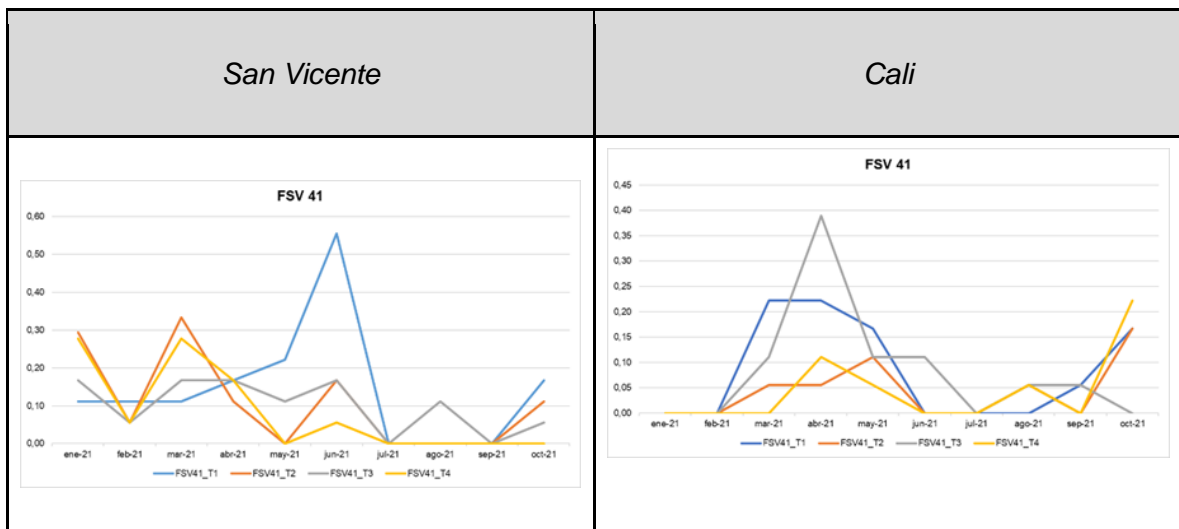
Flores abiertas: Para San Vicente se presentan dos grandes picos especialmente en marzo y agosto. Se resaltan los altos valores del tratamiento 3, en contraste con los demás, y con el control que presentó los menores valores. En Cali, el mayor pico se registró entre agosto y septiembre. Se resaltan los altos valores especialmente en el tratamiento 3. En ambas ciudades presentaron tendencias similares.

Gráfica 17 Fase fenológica de flores abiertas, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.



Fructificación: En San Vicente, se observaron diversos picos, especialmente en los meses de enero, marzo y junio, mientras que, para Cali, los picos se observaron en abril y octubre. No se evidencian tendencias tan definidas entre los tratamientos. En San Vicente se resalta el pico de junio para el tratamiento 2, mientras que, en Cali se resalta el pico de abril para el tratamiento 3.

Gráfica 18 Fase fenológica de fructificación, del material FSV 41, en San Vicente - finca Chimita, Cali- granja Andalucía.



Durante el IV trimestre del año, se realizaron 6 evaluaciones de las parcelas, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las 24 anuales de acuerdo con lo programado, cumpliendo con el 100% de la ejecución anual y trimestral.

2.1.7.2 Actividad 2. Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio en granos cacao.

La reglamentación europea establece límites para contenidos de cadmio en un grupo importante de alimentos, entre ellos productos terminados de cacao, lo que precisa la búsqueda de alternativas para que la materia prima colombiana cumpla con las nuevas condiciones comerciales en términos de inocuidad. Los contenidos de cadmio en los granos de cacao podrían variar en las etapas de la postcosecha como el proceso de fermentación.

Así mismo, la posibilidad que tiene Colombia de mezclar granos provenientes de diferentes regiones en las que los contenidos del metal en los suelos son variables, se presenta como una posibilidad para el cumplimiento de los límites comerciales.

El objetivo de la presente actividad es evaluar el contenido de cadmio en diferentes momentos del proceso de beneficio y transformación del grano de cacao y en las mezclas de granos.

2.1.7.2.1 Metas e indicadores

Tabla 53. Metas e Indicadores. Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio en granos cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No de etapas ejecutadas No de etapas a ejecutar	2	2	100%	7	7	100%
No de muestras colectadas No de muestras a coleccionar	9	15	60%	31	29	107%

2.1.7.2.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Durante el primer trimestre, teniendo como base un listado de fincas para la selección de los predios, se organizó la información con niveles bajos y altos de cadmio, con la finalidad de coordinar y programar el desarrollo de las diferentes etapas enmarcadas para esta actividad.

Posteriormente, en el segundo trimestre se realizó la selección de 4 fincas del listado ya mencionado, para coordinar la toma de suelo para su respectivo análisis de cadmio, el objetivo es que, al momento de la entrega de resultados, seleccionar una finca con alto contenido y la otra finca con bajo contenido de cadmio.

Tabla 54 Fincas. Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio en granos cacao.

Finca	Vereda	Municipio	cd
Finca 1*	Primavera	San Vicente de Chucuri	alto
Finca 2	Palmira	San Vicente de Chucuri	alto
Finca 3*	Campo hermoso	San Vicente de Chucuri	bajo
Finca 4	Santa Inés	San Vicente de Chucuri	bajo

**Fincas seleccionadas para la toma de muestra de suelo*

De la anterior tabla y con los resultados de los análisis de laboratorio se seleccionó la finca 3 en Campo Hermoso con bajo contenido (cdt 0,71 - cdd < 0,04) y la finca 1 con alto contenido (cdt 45,4 - cdd 15,9) respectivamente.

Para el avance de la actividad se realizó la cosecha de los frutos, con el material definido para muestrear el material CCN 51 que se encuentra disponible en las 2 fincas, para la selección del grano de cacao en baba y la organización de las muestras así: grano sin fermentación, grano fermentado y la preparación del licor de cacao, posterior a ello la mezcla de las dos fincas tanto de grano como de licor de cacao, teniendo en cuenta que la cosecha se realizó a finales del mes de septiembre, las muestras se enviarán al laboratorio durante el cuarto trimestre y poder de esta manera determinar los contenidos de cadmio en cada uno de los procesos.

Imagen 38 Toma y preparación de muestra de grano para envío al laboratorio



Finalmente, en la siguiente tabla se muestra la distribución por trimestre y envío de muestras tanto de grano como de licor de cacao a laboratorio para el respectivo análisis de contenido de cadmio en cada etapa.

Tabla 55. Distribución por trimestre de muestras enviadas a laboratorio para análisis de contenido de cadmio. actividad “Efecto de la fermentación y las mezclas en el contenido de cadmio”

III Trimestre						IV Trimestre		
Grano sin fermentar			Grano seis días de fermentación			Licor de cacao		
R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Grano sin fermentar			Grano seis días de fermentación			Licor de cacao		
R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g
Grano sin fermentar Mezcla Finca alto + bajo			Mezcla de grano seis días Finca alto + bajo			Mezcla de licor de cacao finca alto + bajo		
R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g	1000 g

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio en cada uno de los procesos grano sin fermentar, grano fermentado, licor de cacao y mezcla en las fincas con bajos contenidos y altos contenidos.

Tabla 56 Resultados de las muestras enviadas a laboratorio para análisis de contenido de cadmio.

Bajo contenido Cd - Campo Hermoso	Grano sin fermentar			Grano seis días de fermentación			Licor de cacao		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
	0,51*	0,44*	1,04*	0,87*	0,40*	0,33*	0,68*	0,40*	0,31*
Alto contenido Cd - Primavera	Grano sin fermentar			Grano seis días de fermentación			Licor de cacao		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
	8,32*	9,48*	6,11*	16,80*	19,68*	19,62*	16,98*	18,56*	15,38*
Mezcla finca alto + finca bajo	Grano sin fermentar Mezcla Finca alto + bajo			Mezcla de grano seis días Finca alto + bajo			Mezcla de licor de cacao finca alto + bajo		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
	8,30*	1,85*	3,28*	2,82*	0,78*	2,41*	7,67*	7,53*	6,95*

R1-R2-R3=Repetición
*miligramo por kilogramo=mg/kg

Se observa en la tabla de resultados que en la finca con bajos contenidos tanto en grano sin fermentar, grano fermentado y licor de cacao que los valores se mantienen homogéneos, a diferencia de los resultados obtenidos en la finca con altos contenidos donde se ve disminuido el contenido de cadmio en los granos de cacao sin fermentación,

en cuanto al grano fermentado y el licor sus valores son muy similares; por otra parte, en las mezclas realizadas de la finca con bajos contenidos y la finca con altos contenidos, se ratifica que el efecto de las mezclas logra disminuir los contenidos de cadmio tanto en grano sin fermentar, grano fermentado y licor de cacao.

En cuanto a la meta se cumple con el 100% en las 7 etapas planteadas en la metodología, por otra parte, en el número de muestras colectadas y enviadas a laboratorio se cumplió con el 107% enviando a laboratorio 4 muestras de suelo, 18 en grano de cacao y 9 en licor de cacao para un total de 31 muestras.

2.1.7.3 Actividad 3. Evaluación de prácticas de manejo de la planta de cacao en el contenido de cadmio en el grano de cacao y suelo.

Se plantea como estrategia de mitigación evaluar el manejo de copa y cosecha del cultivo de cacao como estrategia para la mitigación del cadmio en suelos altamente contaminados. La actividad implica la retirada de residuos orgánicos (poda y cosecha) del lote de cacao, como práctica de mitigación del Cd en suelos, a continuación, se detalla su estado de avance.

La actividad se lleva a cabo en la finca Santa Marta del municipio de Tame-Arauca, con alto contenido de cadmio en suelo y en el cultivo de cacao adulto. En el año 2021, se continuó con la evaluación que busca conocer si disminuye su porcentaje en suelo cuando se retiran ramas y cáscaras del lote como práctica recurrente.

2.1.7.3.1 Metas e indicadores

Tabla 57. Metas e Indicadores. Evaluación de prácticas de manejo de la planta de cacao en el contenido de cadmio.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. evaluaciones realizadas No. evaluaciones a realizar	6	6	100%	24	24	100%

2.1.7.3.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

La actividad se lleva a cabo en la finca Santa Marta del municipio de Tame - Arauca. Durante la vigencia 2021, se realizaron visitas de seguimiento y evaluación, para el registro de información en el formato hoja de trabajo “Consolidado mensual para toma de datos de producción y sanidad de parcela evaluación de prácticas de manejo de la planta de cacao en el contenido de cadmio en grano de cacao y suelo”, registrando las variables de frutos sanos y enfermos en dos lotes, el primero sin retirada de desechos de cosecha y un segundo lote con poda y retirada de desechos.

Imagen 39 Panorámica lote con poda y remoción, finca Santa Marta.



Dentro de las labores de manejo agronómico en el año se encuentran: toma de datos quincenales de producción, mantenimiento de drenajes, control de arvenses, deschuponado, aplicación de fertilización edáfica, retiro de residuos de árboles de sombrío y material producto de la defoliación natural del cacao del lote respectivo, podas de mantenimiento, toma de muestras de suelo, hojas, grano de cacao de cada parcela y compostaje realizado con los residuos de poda y cosecha colectados de la parcela donde son retirados.

Así mismo, se realizó muestreo de suelo, hojas y granos, codificados y enviados al laboratorio para su respectivo análisis de cadmio total y disponible, a identificar en los tratamientos de evaluación de poda con remoción y poda sin remoción.

A partir de los residuos de poda y cosecha se realizó una pila de compostaje provenientes del mantenimiento de los árboles. Posteriormente, a partir del compostaje se hizo muestreo para el envío a laboratorio, con la finalidad de determinar la presencia de metales pesados de cadmio total y disponibles.

A continuación, se presentan los resultados de los diferentes análisis de contenido de cadmio realizados a suelos, hojas, grano y finalmente cadmio en el sustrato (Compostaje), así como los resultados de producción y sanidad.

Tabla 58 Componentes del rendimiento y sanidad Finca Santa Marta, periodo julio 2020 a junio de 2021.

Tratamiento	Repetición	I.m	I-g	% Monilia	% Fitóftora	kg/ ha/ año	Futos/ árbol/ año
Lote 1: Poda sin retirada	I	21	1.4	8	3	1.087	26
	II	21	1.4	12	2	1325	32
	III	21	1.4	7	6	623	15
	IV	21	1.4	5	4	683	16
Promedio		21	1,4	8	4	930	22
Lote 2: Poda con retirada	I	21	1.4	4	2	1.821	41
	II	21	1.4	5	4	889	21
	III	21	1.4	6	3	746	17
	IV	21	1.4	3	5	790	18
Promedio		21	1,4	4	3	1.062	24

En la tabla se observa que el comportamiento productivo del lote 2 poda con retirada de residuos, presenta un leve incremento de los rendimientos 1.062 kg/ha/año, con relación al lote 1 poda sin retirada de residuos con 930 kg/ha/año, así mismo el lote 2 presenta mejor comportamiento sanitario tanto para Monilia como para fitóftora.

Tabla 59. Resultados de análisis de cadmio en muestra de suelo en el lote poda con remoción y poda sin remoción

Muestra	Parcela	Trat	Marzo	Julio	Noviembre
			cdd (mg/kg)		
Suelo	Con remoción	Azul	0,25	0,49	0,51
	Con remoción	Amarillo	<0,04	0,16	1,12
	Con remoción	Verde	0,07	0,25	0,44
	Con remoción	Rojo	<0,04	0,24	0,39
Promedio			0,16	0,28	0,62
Suelo	Sin remoción	Azul	0,25	0,54	0,24
	Sin remoción	Amarillo	0,15	0,47	0,31
	Sin remoción	Verde	0,14	1,09	0,12
	Sin remoción	Rojo	0,35	0,98	0,27
Promedio			0,22	0,77	0,24

En cuanto al contenido de cadmio, se puede observar que el valor mínimo fue de 0,16 mg/kg obtenido en el primer muestreo para suelo con remoción, con aumento bajo en la medida que se realizaron los análisis en el tiempo, registrando en julio 0,28 mg/kg y noviembre 0,62 mg/kg, de cadmio disponible, respectivamente.

La concentración de cadmio del muestreo de suelo sin remoción inicial es de 0,22 mg/kg, con un aumento bajo en el segundo muestreo con 0,77 mg/kg en comparación con el obtenido en noviembre con 0,24 mg/kg, mostrando disminución mínima de cadmio.

Finalmente, los resultados de las muestras de suelos de los tratamientos con remoción y sin remoción, no presentaron diferencias, ya que los resultados de disponibilidad de cadmio son muy similares, con mínima detección de cadmio en el suelo.

Tabla 60 Resultados de análisis de cadmio en muestra de hojas en el lote poda con remoción y poda sin remoción

Muestra	Parcela	Tratamiento	Marzo	Julio	Noviembre
			cd (mg/kg)		
Hojas	Con remoción	Azul	5,06	7,3	4,96
		Amarillo	3,51	7,18	2,51
		Verde	3,99	7	2,96
		Rojo	5,15	6,92	2,86
Promedio			4,43	7,1	3,32
Hojas	Sin remoción	Azul	6,75	7,09	5,75
		Amarillo	6,29	6,85	5,17
		Verde	6,06	7,03	4,51
		Rojo	8,95	7,9	6,07
Promedio			7,01	7,22	5,37

Según los resultados obtenidos, a nivel de hojas se encontró que la presencia de cadmio en este tejido es mayor a la identificada en suelo, la concentración de metales en las hojas, en el lote con remoción muestran disminución del contenido de este metal, con 4,43 mg/kg en la evaluación inicial y final con 3,32 mg/kg respectivamente, el cual va depender de la cantidad de este elemento que se encuentre disponible en el suelo.

Las muestras de hojas analizadas en poda sin remoción muestran valores que van de 7,01 mg/kg en primer muestreo y tercero con 5,37 mg/kg, respectivamente, en el cual se observa un aumento en la presencia de este metal en comparación al tratamiento con remoción.

Tabla 61 Resultados de análisis de cadmio en muestra de grano de cacao en el lote poda con remoción y poda sin remoción

Muestra	Parcela	Marzo	Julio	Noviembre	Promedio
		cd (mg/kg)			
Grano	Sin remoción	2,18	3,96	1,29	2,48
	Con remoción	1,19	3,25	1,41	1,95

Los resultados de cadmio en grano para el tratamiento de poda con remoción, presenta un contenido de 1,95 mg/kg en tercer muestreo, en comparación con el tratamiento poda sin remoción con 2,48 mg/kg, respectivamente, indicando una disminución de 0,53 mg/kg de este metal en grano, para el tratamiento poda con remoción, lo que quiere decir que el proceso de translocación se redujo en este órgano.

Tabla 62 Resultados de análisis de cadmio en muestra de compost de residuos del lote poda con remoción

Muestra	cd (mg/kg)
Compost	1,87

Durante el desarrollo de la actividad se evaluó el compostaje, que se da por la acción microbiana de residuos orgánicos obtenidos de la poda y residuos de cosecha. El valor obtenido del muestreo del compostaje corresponde a 1,87 mg/kg, el cual se encuentra por debajo de los señalados en los resultados en hojas del tratamiento poda con remoción, en tres momentos de evaluación. Por lo que, residuos con este metal, a través del compostaje logran disminuir los niveles de cadmio, lo que puede estar atribuido a la lixiviación o acción de microorganismos.

Durante el IV trimestre del año, se realizaron 6 evaluaciones, cumpliendo con el 100% de la meta trimestral, completando las 24 anuales de acuerdo con lo programado, cumpliendo con el 100% de la ejecución anual y trimestral.

2.1.7.4 Actividad 4. Efecto de diferentes patrones en los contenidos de cadmio en grano de cacao y del tamaño de bolsa en la producción.

El potencial de productividad de las plantaciones de cacao es afectado por diferentes factores agronómicos, entre ellos los relacionados con la densidad de siembra, las condiciones de multiplicación de las semillas y los métodos de injertación, variables que impactan directamente en el desarrollo óptimo de las raíces, lo que posteriormente se ve reflejado en la producción.

Igualmente, el comportamiento genético de cada tipo de patrón podría presentar diferencias en las tasas de absorción de minerales y de metales pesados como el cadmio. El objetivo es evaluar el efecto de diferentes patrones de cacao en los contenidos de cadmio y el tamaño de bolsa en la producción.

2.1.7.4.1 Metas e indicadores

En cuanto a las metas e indicadores en la tabla siguiente, se relacionan los porcentajes de cumplimiento de las metas con respecto al trimestre y a la vigencia.

Tabla 63. Metas e indicadores. Efecto de diferentes patrones en los contenidos de cadmio en grano de cacao y del tamaño de bolsa en la producción.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
nº de etapas ejecutadas nº de etapas programadas	2	2	100%	7	7	100%

El ensayo se lleva a cabo en tres localidades, granja Tierra Dura - Miranda, Santa Elena - Arauquita y finca Filadelfia -San Vicente de Chucurí. Durante el año se dio cumplimiento en la realización de 7 etapas que comprenden la definición de la metodología, selección de predios, envío de muestras al laboratorio, montaje del experimento en vivero, montaje del experimento en campo, seguimiento, toma de datos y análisis e interpretación. La actividad tiene como objetivo evaluar el efecto de diferentes patrones de cacao en los contenidos de cadmio y el tamaño de bolsa en la producción.

En cumplimiento de las siete etapas se realizaron las siguientes actividades:

Tabla 64 Relación de etapas y actividades.

Etapas	Actividades
1	Definición de metodología: Se hizo revisión de literatura, artículos científicos y demás documentos necesarios para construcción de la metodología.
2	Selección de predios: Se visitaron fincas en Miranda Cauca, Arauquita y San Vicente, para la selección de predios candidatas para el establecimiento en campo de esta actividad, por lo que se programaron la toma de muestras de suelos para su análisis y envío a laboratorio para determinar el contenido de cadmio
3	Envío de muestras al laboratorio: Se enviaron muestras al laboratorio para su análisis a evaluar, en suelo colectado en predios, y sustrato de vivero.
4	Montaje del experimento en vivero: En el vivero de Fedecacao se realizaron diferentes actividades para el montaje e instalación, entre ellas: adecuación del espacio en vivero, instalación de polisombra, llenado de bolsas, siembra de semillas, distribución y marcación de los tratamientos.
5	Montaje del experimento en campo: Para el establecimiento en campo, se realizaron diferentes labores culturales entre ellas, adecuación del lote, regulación de sombríos, control de arvenses, ahoyado y trazado

6	Seguimiento y toma de datos: Se realizó el recuento de semillas germinadas, considerándose germinadas cuando presentaron una emisión de la radícula hasta la emisión de las primeras hojas, además de longitud de la planta y número de hojas.
7	Análisis e interpretación: Se realizará análisis de los datos de seguimiento en vivero.

En la siguiente tabla se relacionan los materiales, tratamientos y tamaño de las bolsas a evaluar.

Tabla 65 Efecto de diferentes patrones en los contenidos de cadmio en grano de cacao y del tamaño de bolsa en la producción.

Material	Tratamiento	Tamaño de bolsa	Observación
imc 67	t1	30 cm x 15 cm	bolsa convencional
cau 39	t2	30 cm x 15 cm	bolsa convencional
fsv 41	t3	30 cm x 15 cm	bolsa convencional
imc 67	t4	40 cm x 30 cm	bolsa grande
cau 39	t5	40 cm x 30 cm	bolsa grande
fsv 41	t6	40 cm x 30 cm	bolsa grande

Dentro de las labores a realizar en la siguiente imagen, se observa la siembra en campo de los materiales, tratamientos por tamaño de bolsa, finca Santa Elena, Tierradura y Filadelfia.

Imagen 40 Siembra en campo de plantas por tratamientos Granja Santa Elena (Araucita), Tierradura (Miranda) y Filadelfia (San Vicente de Chucurí)



En cuanto a las plantas vivas y porcentaje de germinación en vivero se realizó la toma de la información a un muestreo de 50 plantas por tratamientos, como se refleja en la siguiente tabla e imagen:

Tabla 66 Resultados de plantas vivas y porcentaje de germinación en los tratamientos en las diferentes localidades evaluadas

Material	Tratamiento	Tierradura		Filadelfia		Santa elena	
		Plantas Vivas	% Germinación	Plantas Vivas	% Germinación	Plantas Vivas	% Germinación
IMC 67	T1 - Bolsa Convencional	37	74	50	100	50	100
CAU 39	T2 - Bolsa Convencional	50	100	50	100	50	100
FSV 41	T3 - Bolsa Convencional	43	86	50	100	46	92
IMC 67	T4 - Bolsa Grande	44	88	50	100	44	88
CAU 39	T5 - Bolsa Grande	48	96	50	100	49	98
FSV 41	T6 - Bolsa Grande	37	74	50	100	41	82

Imagen 41 Resultados de plantas vivas y porcentaje de germinación en los tratamientos en las diferentes localidades evaluadas

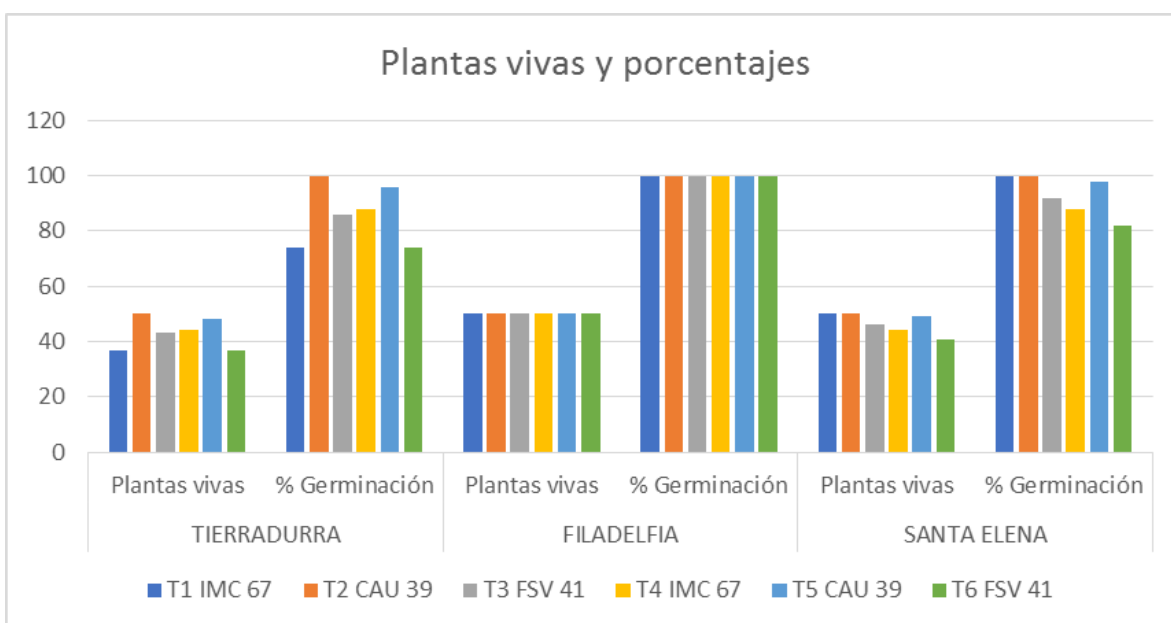


Tabla 67 Longitud de tallo y número de hojas promedio de las plantas cuatro meses de seguimiento antes de siembra en sitio definitivo de las tres fincas y dos tipos de bolsas en los tres materiales Bolsa Convencional.

Mes	Finca	IMC 67		CAU 39		FSV 41	
		Longitud Tallo (cm)	No. Hojas	Longitud Tallo (cm)	No. Hojas	Longitud Tallo (cm)	No. Hojas
Bolsa Convencional							
Mes 1	Filadelfia	12,8	4	14,4	4	16,1	5

Mes 2	Filadelfia	15	7,2	16,7	6,8	19,8	8,4
Mes 3	Filadelfia	20,8	9,6	19,9	8,4	28,6	11,8
Mes 4	Filadelfia	22,7	11,8	20,6	9,6	29,6	13
Promedio		17,8	8,2	17,9	7,2	23,5	9,6
Mes 1	Santa Elena	19,5	5	19,4	4,6	21	4,6
Mes 2	Santa Elena	21	7,2	22	7,4	23,1	6,2
Mes 3	Santa Elena	23,6	10,8	24,1	10,4	25,2	9,2
Mes 4	Santa Elena	29,3	15,6	30,2	18,6	30,8	18,2
Promedio		23,4	9,7	23,9	10,3	25	9,6
Mes 1	Tierradura	14,1	4,2	14	4	16	4,4
Mes2	Tierradura	16,9	7	16,7	5,4	17,5	5
Mes 3	Tierradura	19,6	7,4	22	8,4	22,2	5,2
Mes4	Tierradura	16,6	6,2	22,6	9,4	24	6,4
Promedio		16,8	6,2	18,8	6,8	19,9	5,3

El seguimiento se realizó desde siembra en vivero hasta los cuatro meses antes de ser trasplantadas a campo, para los tres materiales en bolsa convencional comparada en las tres fincas, se observa un mejor comportamiento en longitud de tallo y número de hojas en la finca Santa Elena, seguido de Filadelfia y Tierradura respectivamente.

Tabla 68 Longitud de tallo y número de hojas promedio de las plantas cuatro meses de seguimiento antes de siembra en sitio definitivo de las tres fincas en los tres materiales Bolsa Grande.

Mes	Finca	IMC 67		CAU 39		FSV 41	
		Longitud Tallo (cm)	No. Hojas	Longitud Tallo (cm)	No. Hojas	Longitud Tallo (cm)	No. Hojas
		Bolsa Grande					
Mes 1	Filadelfia	14	4,2	13,9	3,6	16,2	5
Mes 2	Filadelfia	15,5	7,2	15,7	6,8	18,8	8,4
Mes 3	Filadelfia	18,5	10,8	18,4	11,2	21,9	12,4
Mes 4	Filadelfia	20,1	14,2	22,2	14	26,6	16,2
Promedio		17	9,1	17,6	8,9	20,9	10,5
Mes 1	Santa Elena	19	4,6	21,1	5	19,8	4,6
Mes 2	Santa Elena	20,3	7	22,7	7,4	21,8	6,6
Mes 3	Santa Elena	23,3	10,6	25,4	11,2	24,9	10,6
Mes 4	Santa Elena	30,6	18,6	32,4	20,8	32,7	20
Promedio		23,3	10,2	25,4	11,1	24,8	10,5
Mes 1	Tierradura	13,8	4,2	12,4	3,8	14,4	3,6

Mes 2	Tierradura	17,6	7,2	16,6	7,4	17,9	5,6
Mes 3	Tierradura	21,4	9,4	20	10,2	20,6	7
Mes 4	Tierradura	25,6	10,6	26	13,8	28,8	13,8
Promedio		19,6	7,9	18,8	8,8	20,4	7,5

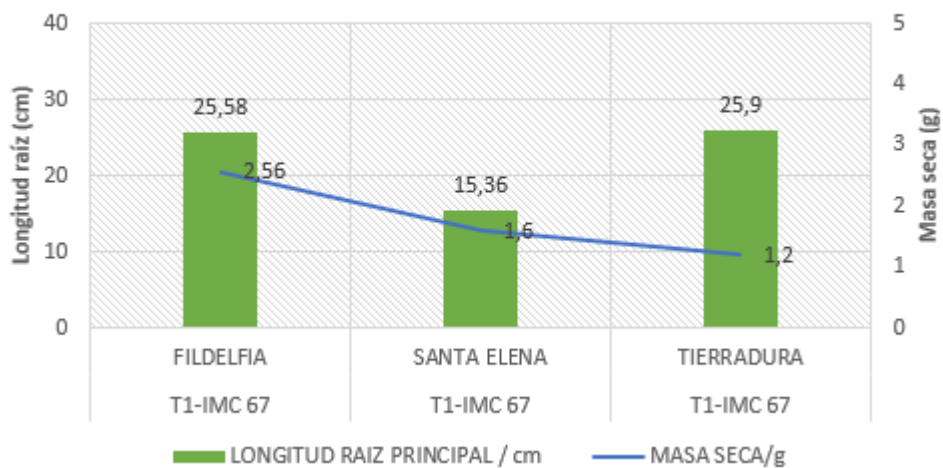
El seguimiento se realizó desde siembra en vivero hasta los cuatro meses antes de ser trasplantadas a campo, para los tres materiales en bolsa grande comparada en las tres fincas, se observa un mejor comportamiento en la finca Santa Elena en las variables longitud de tallo y número de hojas, comportamiento similar con el presentado en los de bolsa convencional.

A continuación, se muestran los resultados en cuanto a la longitud de raíz y masa seca después de muestreo en plantas de vivero, realizado a los dos tipos de bolsa en los tres materiales en las tres fincas.

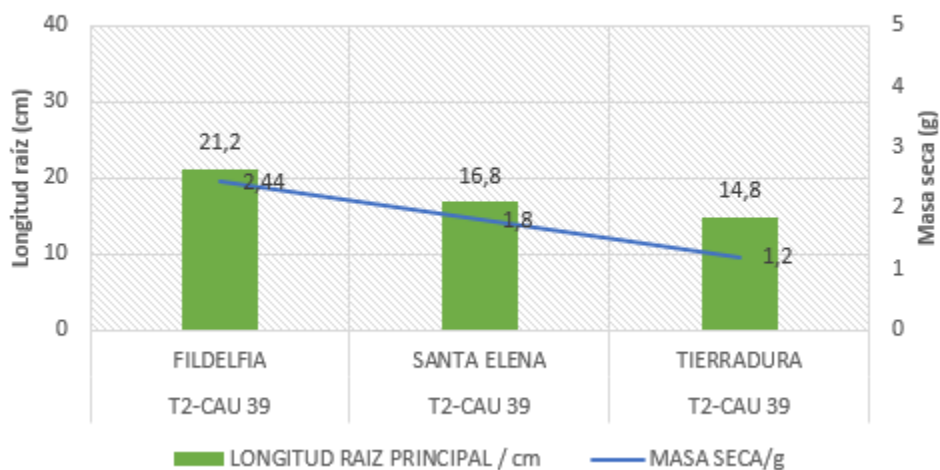
Tabla 69. Longitud de raíz principal y masa seca promedio de las plantas antes de siembra en sitio definitivo de las fincas en los tres materiales, en bolsa convencional

Material	Finca	Longitud raíz principal / cm	Masa seca /g
		Bolsa Convencional	
IMC 67	Filadelfia	25,6	2,6
	Santa Elena	15,4	1,6
	Tierradura	25,9	1,2
Promedio		22,3	1,8
CAU 39	Filadelfia	21,2	2,4
	Santa Elena	16,8	1,8
	Tierradura	14,8	1,2
Promedio		17,6	1,8
FSV 41	Filadelfia	23,9	3,4
	Santa Elena	17,8	1,6
	Tierradura	22,9	1
Promedio		21,5	2

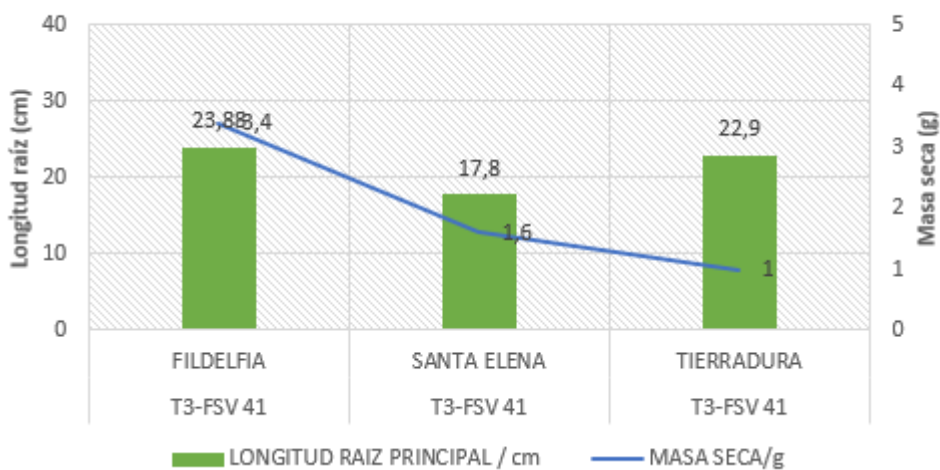
IMC 67 - Convencional



CAU 39- Convencional



FSV 41 - Convencional

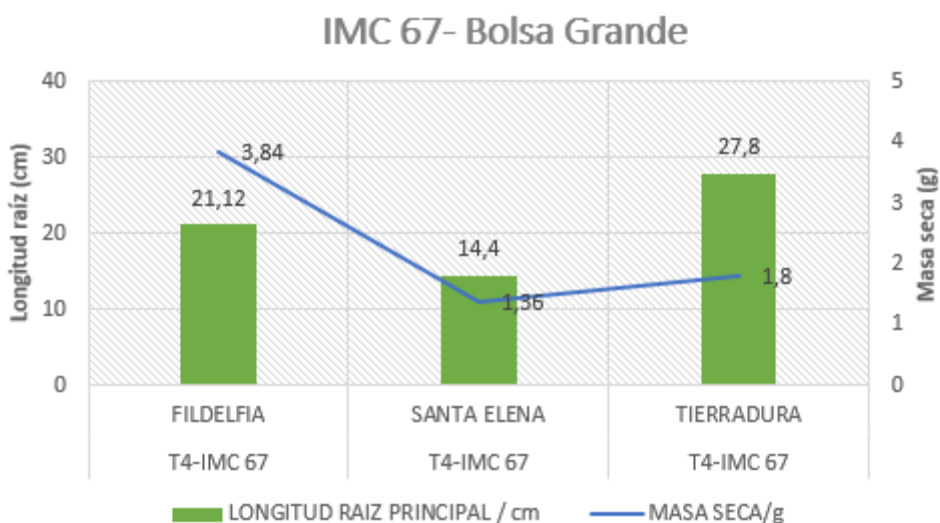


En cuanto al crecimiento radicular promedio de los tres materiales en las tres fincas es mayor en IMC 67 con 22.3 cm, seguido de FSV 41 con 21.5 cm y CAU 39 con 17.6 cm; en cuanto a masa seca promedio el mayor volumen lo presenta el material FSV 41 con 2.0 g, seguido de IMC 67 con 1.8 g y CAU 39 con 1.8 g, estas últimas con valores iguales.

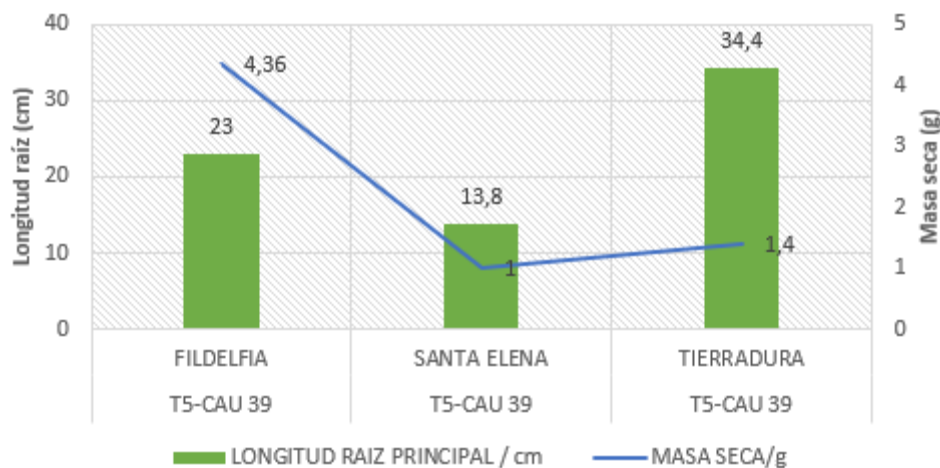
Los mayores valores por finca, en cuanto a las variables crecimiento radicular y masa seca los presenta Filadelfia con 23.4 cm, seguido de Santa Elena con 21.1 cm y Tierradura con 19.9 cm, en cuanto a masa seca la finca Filadelfia presenta una masa de 2.4 g, seguido de Santa Elena de 1.8 g y Tierradura con 1,7 g.

Tabla 70 Longitud de raíz principal y masa seca promedio de las plantas antes de siembra en sitio definitivo de las fincas en los tres materiales, en bolsa Grande

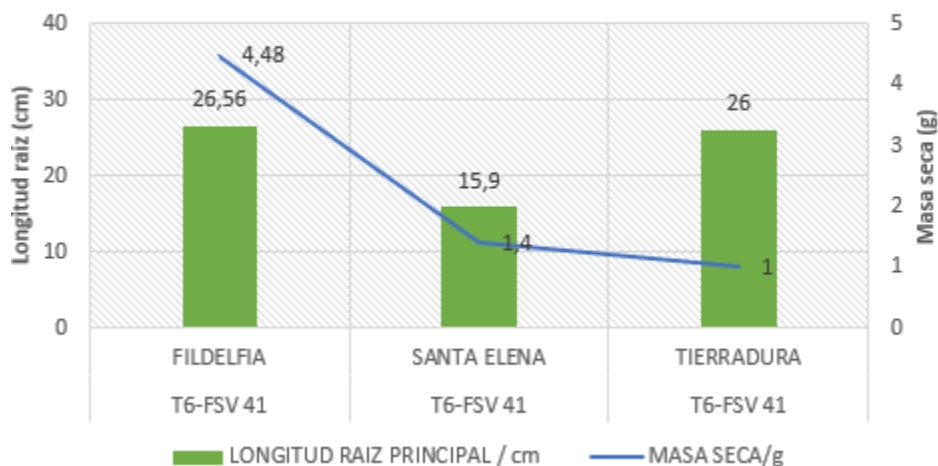
Material	Finca	Longitud raíz principal / cm	Masa seca/g
		Bolsa Grande	
IMC 67	Filadelfia	21,1	3,8
	Santa Elena	14,4	1,4
	Tierradura	27,8	1,8
Promedio		21,1	2,3
CAU 39	Filadelfia	23	4,4
	Santa Elena	13,8	1
	Tierradura	34,4	1,4
Promedio		23,7	2,3
FSV 41	Filadelfia	26,6	4,5
	Santa Elena	15,9	1,4
	Tierradura	26	1
Promedio		22,8	2,3



CAU 39 - Bolsa Grande



FSV 41 - Bolsa Grande



En cuanto al crecimiento radicular promedio de los tres materiales en las tres fincas es mayor en CAU 39 con 23.7 cm, seguido de FSV 41 con 22.8 cm e IMC 67 con 21.1 cm; en cuanto a masa seca promedio los tres materiales presentan el mismo valor 2.3 g.

Los mayores valores por finca, en cuanto a las variables crecimiento radicular los presenta Filadelfia con 24.2 cm, seguido de Tierradura con 22.2 cm y Santa Elena con 20.8 cm, en cuanto a masa seca la finca Filadelfia presenta una masa de 3.4 g, seguido de Santa Elena de 2.3 g y Tierradura con 2,0 g.

De lo programado en la meta anual se cumplió con las 7 etapas, cumpliendo con el 100%, de la ejecución anual y trimestral.

2.1.7.5 Actividad 5. Evaluación del efecto de enmiendas sobre la mitigación de cadmio en la planta de cacao

Con el fin de evaluar el efecto de la aplicación de enmiendas, como agentes reductores de la concentración de cadmio en el suelo, se planteó realizar la actividad en la unidad técnica de Yacopí, con la selección de una finca con altos niveles de cadmio.

2.1.7.5.1 Metas e indicadores

Con relación a las metas e indicadores, en la tabla se relaciona la ejecución trimestral y su respectivo porcentaje de ejecución.

Tabla 71. Metas e indicadores. Evaluación del efecto de enmiendas sobre la mitigación de cadmio en la planta de cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. muestreos realizados	0	0	N/A	36	36	100%
No. muestreos programados						

2.1.7.5.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Durante la vigencia 2021, se estableció parcela en la unidad técnica Yacopí, vereda Terama, finca Las Cruces, con la finalidad de evaluar el efecto de enmiendas, como práctica en la inmovilización de cadmio en suelos contaminados. Así mismo, entre las primeras actividades se realizaron diferentes labores entre ellas: delimitación del lote, demarcación, distribución de tratamientos y repeticiones.

Dentro de las labores de manejo agronómico en el año se realizaron: visitas de seguimiento, control de chupones, plumillas, manejo fitosanitario, recolección de cosecha, control de arvenses, poda de sombríos y aplicación de enmiendas.

En cuanto al muestreo, se colectaron 36 de suelos, para los tratamientos en evaluación, que fueron codificados y enviados a laboratorio de la Universidad Nacional para su respectivo análisis.

Imagen 42 Toma de muestras de suelos en parcela experimental, evaluación de prácticas de manejo.

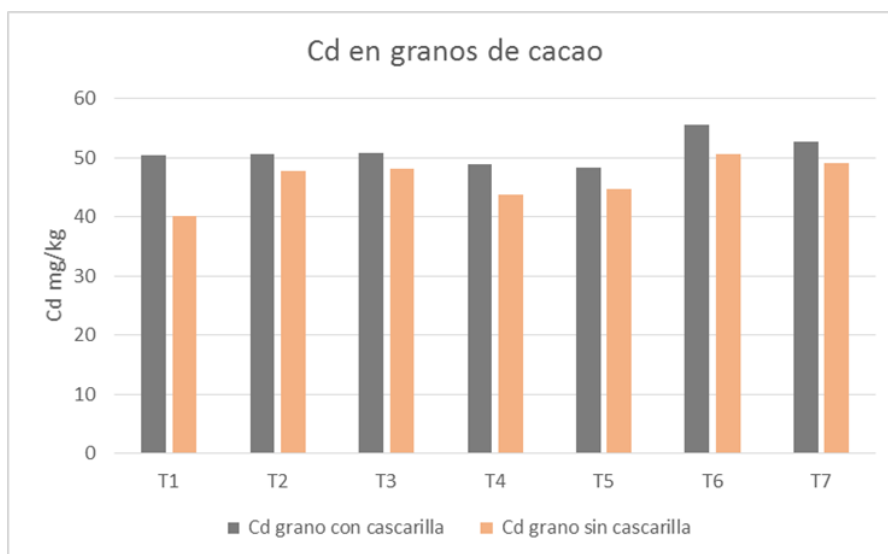


Por lo tanto, la aplicación de las enmiendas se realizó esparciéndose al voleo en el área del ensayo, quedando tapado ligeramente con hojarasca y suelo.

Imagen 43 Labores culturales en campo, y aplicación de enmiendas en plantación adulta de cacao.



Gráfica 19 Presencia de cadmio en semillas de cacao



La gráfica muestra el porcentaje promedio de cadmio obtenido en granos con cascarilla y sin cascarilla del muestreo inicial antes de la aplicación de enmiendas, los resultados indican mayor contenido de cadmio en semillas con cascarilla, alcanzando 55,6 mg/kg de cadmio en el tratamiento T6, en comparación con los obtenidos en el tratamiento del grano sin cascarilla con un promedio de 50,6 mg/kg, asimismo, los resultados mantienen su tendencia para los demás tratamientos de grano con cascarilla en comparación con los resultados de grano sin cascarilla mostrando disminución en estos.

Gráfica 20 Resultados preliminares de Cd en los muestreos de suelo



En la gráfica anterior se observa la tendencia de cadmio disponible obtenidos en dos momentos de muestreo, inicial y posterior a la aplicación de enmiendas, indicando del primero variación entre los resultados, el mayor se registra en el tratamiento T1 con 18,7 mg/kg, tratamiento T2 con 14,0 mg/kg y menor contenido con 9,4 mg/kg, respectivamente. Los contenidos de cadmio del segundo muestreo con aplicación de enmiendas muestran menor disponibilidad de cadmio para los tratamientos T1 con 11,4 mg/kg, tratamiento T2 con 11,5 mg/kg, y tratamiento T3 con 9,6 mg/kg. Sin embargo, estos resultados son preliminares teniendo en cuenta que este es el primer año de evaluación y aplicación de productos.

Durante el año, se realizaron 36 muestreos de suelos, para evaluación en laboratorio, cumpliendo con el 100% de la meta del I trimestre con (28 muestras) y III con (8 muestras) de acuerdo con lo programado, cumpliendo con el 100% de la ejecución anual y trimestral.

Tabla 72 Metas e indicadores del proyecto 1.3 “Aspectos nutricionales del cultivo de cacao” para el 2021.

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Uso de reguladores de crecimiento y nutrición de cacao en campo	No. de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
	No. de evaluaciones a realizadas						
Efecto de la fermentación en el contenido de cadmio en cacao	Nº de etapas ejecutadas	2	2	100%	7	7	100%
	Nº de etapas a ejecutar						
	No de muestras colectadas	9	15	60%	31	29	107%
	No de muestras a coleccionar						
Evaluación de prácticas de manejo de la planta de cacao en el contenido de cadmio en el grano de cacao y suelo	No. evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
	No. evaluaciones que realizar						
Efecto de diferentes patrones de cacao en los contenidos de cadmio	Nº de etapas ejecutadas	2	2	100%	7	7	100%
	Nº de etapas programadas						
Evaluación del efecto de enmiendas sobre la mitigación de cadmio en la planta de cacao.	No. muestreos realizados	0	0	N/A	36	36	100%
	No. muestreos programados						

2.1.8 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto

1.3 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$14.751.398
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$14.569.011
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	99%

2.1.9 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 1.3 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$40.299.000
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$37.590.991
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	93%

2.1.10 Proyecto cuatro. Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales.

Imagen 44 Actividades relacionadas proyecto Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales



Durante la vigencia, se continúa con la caracterización física, química y sensorial de materiales de cacao, con la determinación de patrones de sabor para cacao y la implementación de la NTC 17025. .

2.1.10.1 Actividad 1. Caracterización física, química y sensorial de materiales de cacao en diferentes regiones del país.

Con el fin de dar continuidad a la caracterización de los materiales investigados por FEDECACAO-Fondo Nacional del Cacao, se evalúan física, química y sensorialmente, con esto se logra apreciar si estas características varían según el tipo y la influencia sobre la calidad comercial del grano. Por otra parte, es una herramienta esencial para completar la ficha técnica de los materiales caracterizados morfo-agronómicamente.

2.1.10.1.1 Metas e indicadores

En la siguiente tabla se relacionan las metas y porcentajes de cumplimiento teniendo en cuenta los indicadores.

Tabla 73. Metas e Indicadores. Caracterización física, química y sensorial de materiales de cacao en diferentes regiones del país.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
n° materiales caracterizados no. de materiales a caracterizar	5	5	100%	5	5	100%

*Se considera caracterizado cuanto tenga en su totalidad los resultados de los diferentes análisis.

2.1.10.1.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

El estudio tiene como finalidad conocer las características físicas, químicas y sensoriales de cinco materiales regionales, para tal fin, se revisó y seleccionó los materiales FTA 4, FGI 7, FCHI 26, FSA 20 y FBV 3, a los cuales se les realizó los análisis descritos a continuación:

- Físico: Humedad, índice de grano, porcentaje de fermentación.
- Sensorial: Atributos o características de sabor y aroma.
- Químico: Bromatológico, ácidos grasos, sustancias funcionales, polifenoles totales, actividad antioxidante, flavonoides y metilxantinas.

El análisis físico y sensorial se realiza con los granos de cacao previamente fermentados y secos, trabajo que se realiza en el laboratorio de calidad en San Vicente de Chucurí. Los análisis químicos (bromatológicos, ácidos grasos, sustancias funcionales, polifenoles totales, actividad antioxidante, flavonoides y metilxantinas), se realizaron en el laboratorio de alimentos CICTA de la UIS.

Durante el tercer y cuarto trimestre se realizó el envío de las muestras de grano de cacao al laboratorio para la realización del análisis químico, adicionalmente, en el laboratorio de calidad de la institución se realizó el análisis físico y sensorial.

Imagen 45 Prueba de corte a materiales FTA 4, FSA 20, FGI 7 y FBV 3



En cuanto a los resultados físicos y sensoriales de los materiales se adjunta la hoja de resultados entregada por parte del laboratorio de evaluación física y sensorial.

Imagen 46 Resultados análisis físico y sensorial material FTA 4


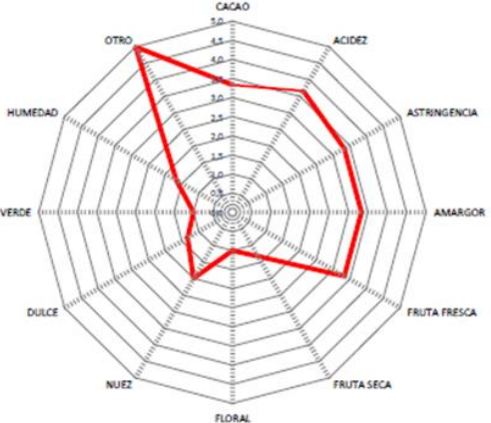
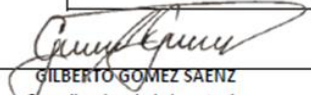
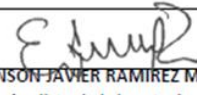
 FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO		HOJA DE RESULTADOS LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DE CACAO					
Información general							
FECHA	16 de septiembre de 2021	ORGANIZACIÓN /PROPIETARIO	2. FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS- FONDO NACIONAL DEL CACAO				
CODIGO	222-21	IDENTIFICACION	FTA 4				
FINCA	Chimitá	VEREDA	Centro				
MUNICIPIO	San vicente	DEPARTAMENTO	Santander				
Análisis físico							
Contenido de humedad % (m/m)	7,1						
Índice de grano (peso en gramos de 100 granos)	1,6						
PRUEBA DE CORTE							
Granos Bien fermentados	Granos Medianamente fermentados	Granos violetas	Granos pizarrosos	% de Fermentación	Granos dañados por insectos	Granos germinados	Granos mohosos
68	0	32	0	68	0	0	0
Análisis sensorial					<div style="text-align: center;"> Gráfica de Caracterización  </div>		
MUESTRA	Escala de calificación: 0 a 10						
SABORES BASICOS	CACAO	3,3					
	ACIDEZ	3,7					
	ASTRINGENCIA	3,3					
	AMARGOR	3,3					
SABORES ESPECIFICOS	FRUTA FRESCA	3,3					
	FRUTA SECA	1,3					
	FLORAL	1,0					
	NUEZ	2,0					
	DULCE	1,3					
SABORES ADQUIRIDOS	VERDE	1,0					
	HUMEDAD	1,7					
	OTRO	5,0					
Otro / Cual:	Lácteo, madera						
COMENTARIOS:	<p>Análisis físico: Teniendo en cuenta los parámetros de humedad, la muestra se clasifica como cacao estándar para la comercialización según la NTC 1252 versión 2021.</p> <p>Evaluación sensorial: aroma a cacao y madera, color marrón oscuro, en boca es una muestra equilibrada en sus sabores básicos acompañada de la sensación astringente en intensidad media, dejando percibir notas acentuadas de fruta fresca y seca, floral, nuez y dulce, al final en el post gusto quedan tonos intensos de lácteo y madera.</p>						
 GILBERTO GOMEZ SAENZ Coordinador de Laboratorio Prog. Apoyo a la Comercialización		 EDINSON JAVIER RAMIREZ MEJIA Analista de Laboratorio Líder del Panel de Evaluación Sensorial					

Imagen 47 Resultados análisis físico y sensorial material FSA 20


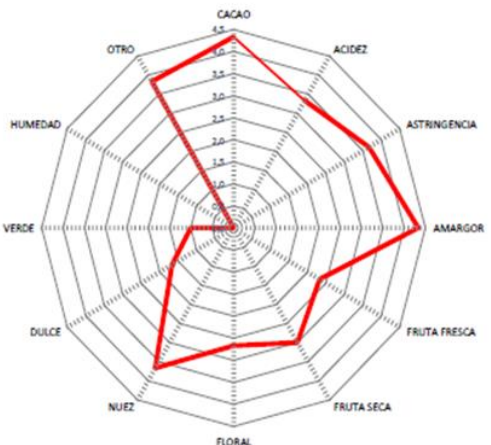
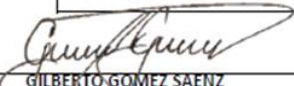
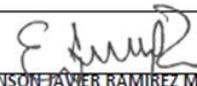
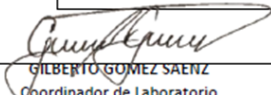
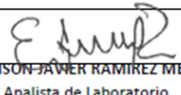
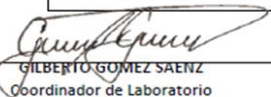
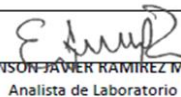
 FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO		HOJA DE RESULTADOS LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DE CACAO					
Información general							
FECHA	16 de septiembre de 2021	ORGANIZACIÓN /PROPIETARIO	1. FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS- FONDO NACIONAL DEL CACAO				
CODIGO	154-21	IDENTIFICACION	FSA 20				
FINCA	Chimità	VEREDA	Centro				
MUNICIPIO	San vicente	DEPARTAMENTO	Santander				
Análisis físico							
Contenido de humedad % (m/m)	7,0						
Índice de grano (peso en gramos de 100 granos)	1,5						
PRUEBA DE CORTE							
Granos Bien fermentados	Granos Medianamente fermentados	Granos violetas	Granos pizarrosos	% de Fermentación	Granos dañados por insectos	Granos germinados	Granos mohosos
70	0	30	0	70	0	0	0
Análisis sensorial					<div style="text-align: center;"> Gráfica de Caracterización  </div>		
MUESTRA	Escala de calificación: 0 a 10						
SABORES BASICOS	CACAO	4,3					
	ACIDEZ	3,3					
	ASTRINGENCIA	3,7					
	AMARGOR	4,3					
SABORES ESPECIFICOS	FRUTA FRESCA	2,3					
	FRUTA SECA	3,0					
	FLORAL	2,7					
	NUEZ	3,7					
SABORES ADQUIRIDOS	DULCE	1,7					
	VERDE	1,0					
	HUMEDAD	0,0					
	OTRO	3,8					
Otro / Cual:	Madera, granos violetas,						
COMENTARIOS:	<p>Análisis físico: Teniendo en cuenta los parámetros de humedad, índice de grano y porcentaje de fermentación, la muestra se clasifica como cacao premium /especial según la NTC 1252 versión 2021.</p> <p>Evaluación sensorial: aroma a cacao, color marrón oscuro, en cuanto al sabor es una muestra que se caracteriza por resaltar los sabores de acidez y amargo, acompañada de la sensación astringente en intensidad media, posteriormente se perciben tonos acentuados de fruta fresca y seca, floral, nuez y dulce, finalmente en el post gusto deja una sensación sostenida a madera y almendras violetas.</p>						
 GILBERTO GOMEZ SAENZ Coordinador de Laboratorio Prog. Apoyo a la Comercialización		 EDINSON JAVIER RAMIREZ MEJIA Analista de Laboratorio Líder del Panel de Evaluación Sensorial					

Imagen 48 Resultados análisis físico de los materiales FGI 7, FCHI 26 y FBV 3

FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS FONDO NACIONAL DEL CACAO		FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO					
		HOJA DE RESULTADOS					
		LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DE CACAO					
Información general							
FECHA	22 de diciembre de 2021	ORGANIZACIÓN /PROPIETARIO	2. FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS-FONDO NACIONAL DEL CACAO				
CODIGO	399-21	IDENTIFICACION	FGI 7				
FINCA	Villa Mónica	VEREDA	Mérida				
MUNICIPIO	San vicente	DEPARTAMENTO	Santander				
Análisis físico							
Contenido de humedad % (m/m)		6,5					
Índice de grano (peso en gramos de 100 granos)		2,0					
PRUEBA DE CORTE					DEFECTOS		
Granos Bien fermentados	Granos Medianamente fermentados	Granos violetas	Granos pizarrosos	% de Fermentación	Granos dañados por insectos	Granos germinados	Granos mohosos
62	0	38	0	62	0	0	0
COMENTARIOS:							
Análisis físico: Teniendo en cuenta la NTC 1252 versión 2021, la muestra según su índice de grano se clasifica como cacao premium /especial, en cuanto al porcentaje de fermentación se encuentra por debajo de los requerimientos al igual que el % de humedad. Sin embargo estos no son determinantes para la calidad del licor de cacao elaborado.							
 GILBERTO GOMEZ SAENZ Coordinador de Laboratorio Prog. Apoyo a la Comercialización				 EDINSON JAVIER RAMIREZ MEJIA Analista de Laboratorio Lider del Panel de Evaluacion Sensorial			

FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS FONDO NACIONAL DEL CACAO		FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO					
		HOJA DE RESULTADOS					
		LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO Y SENSORIAL DE CACAO					
Información general							
FECHA	22 de diciembre de 2021	ORGANIZACIÓN /PROPIETARIO	3. FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS - FONDO NACIONAL DEL CACAO				
CODIGO	139-21	IDENTIFICACION	FBV 3				
FINCA	Villa Mónica	VEREDA	Mérida				
MUNICIPIO	San vicente	DEPARTAMENTO	Santander				
Análisis físico							
Contenido de humedad % (m/m)		6,6					
Índice de grano (peso en gramos de 100 granos)		1,9					
PRUEBA DE CORTE					DEFECTOS		
Granos Bien fermentados	Granos Medianamente fermentados	Granos violetas	Granos pizarrosos	% de Fermentación	Granos dañados por insectos	Granos germinados	Granos mohosos
72	0	28	0	72	0	0	0
COMENTARIOS:							
Análisis físico: Teniendo en cuenta índice de grano y porcentaje de fermentación, la muestra se clasifica como cacao premium /especial según la NTC 1252 versión 2021. Sin embargo el parámetro de humedad se encuentra por debajo del límite según la norma.							
 GILBERTO GOMEZ SAENZ Coordinador de Laboratorio Prog. Apoyo a la Comercialización				 EDINSON JAVIER RAMIREZ MEJIA Analista de Laboratorio Lider del Panel de Evaluacion Sensorial			

Los resultados del análisis físico y sensorial son emitidos por el laboratorio de calidad por parte del coordinador y analista del laboratorio, en cuanto al análisis físico fue realizado en su totalidad a los cinco materiales.

En cuanto a los resultados del análisis químico se realizó Bromatológico, ácidos grasos, sustancias funcionales, polifenoles totales, actividad antioxidante, flavonoides y metilxantinas, los cuales se relacionan a continuación.

Tabla 74 Resultados análisis químico a materiales propuestos vigencia 2021

Parámetro	FTA4	FGI7	FCHI26	FSA20	FBV3
Cafeína (mg/g)	1,9	2	2,4	1,9	3,2
Teobromina (mg/g)	10,7	13,7	14	11,5	11
Relación T/C	5,5	7	5,9	6,2	3,5
Epicatequina (mg/g)	2,3	6,2	5	3,9	3,8
Polifenoles	27,7	29,6	41,4	27,7	25,9
Capacidad Antioxidante	1146,6	1257,6	1885,3	1146,6	1025,6
Humedad g/100 g (%)	4,3	4,5	4,5	4,5	4,3
Ceniza g/100 g (%)	2,5	2,3	2,7	2,6	2,8
Carbohidratos g/100 g (%)	25,8	26,8	24,7	25,1	25,1
Calorías kcal/100 g	652,4	647	649,4	650,6	648,6
Fibra cruda g/100 g (%)	3,6	3,9	3,9	3,5	3,9
Proteína g/100 g (%)	11,5	11,6	12,5	12	12,6
Grasa g/100 g (%)	55,9	54,8	55,6	55,8	55,4
Estearico	33,9	34	33,7	32	33,8
Oleico	32,4	34,7	32,4	33,6	34,2
Palmitico	28,4	27,3	29	29,7	27,4
Linoleico	3,7	2,5	3,3	3,1	3
Mirístico	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Palmitoleico	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1
Heptadecanoico	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
g-Linolénico	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2

Los resultados arrojados en los análisis nos permiten nutrir la ficha de caracterización de cada uno de los materiales, en cuanto a algunas variables a resaltar se encuentra el material FBV 3 en su mayor contenido de cafeína, el FCHI 26 en mayores contenidos de teobromina, polifenoles, capacidad antioxidante con relación a los demás materiales.

En cuanto a la meta propuesta para la vigencia se da cumplimiento con un 100%.

2.1.10.2 Actividad 2. Determinación de patrones de sabor para cacao

El entrenamiento de los catadores del panel de evaluación sensorial de FEDECACAO-Fondo Nacional del Cacao se realiza de dos formas, una con el uso de referencias de sabores básicos utilizando soluciones acuosas y la segunda con la utilización de licores con atributos y defectos en diferentes intensidades de sabor a cacao.

Con el fin de unificar criterios en la identificación y la determinación de intensidades de los atributos del cacao, se plantea la creación de referencias de sabor específicas que aporten al entrenamiento de los paneles y jueces en evaluación sensorial.

2.1.10.2.1 Metas e indicadores

En la tabla siguiente se presentan las metas e indicadores, con los porcentajes de cumplimiento.

Tabla 75. Metas e Indicadores. Determinación de patrones de sabor para cacao

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
no. etapas ejecutadas	5	3	167%	7	7	100%
no. etapas que ejecutar						

2.1.10.2.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

El cacao tiene una amplia gama de sabores y aromas, algunos un poco más sencillos de identificar que otros, por lo que se hace necesario contar con diferentes referencias de sabor y aromas, que sirvan de apoyo al desarrollo de los procesos de evaluación sensorial. En convenio con la universidad de los Andes se propuso el manejo y calibración para probar algunos sabores y aromas específicos.

Entre las actividades se hizo revisión de literatura, con el fin de conocer la dinámica y funcionamiento de estos procesos que serán de apoyo al laboratorio de evaluación sensorial de la institución.

Otras etapas son la prueba de referencias estándares e intensidades, donde se determinó trabajar con sabores ácido y amargo, donde se tomaron en cuenta los procesos de testeo de licor de cacao y concentración de metabolitos en el grano; el ácido cítrico y el ácido láctico, fueron seleccionados para el desarrollo del sabor ácido, al igual que la teobromina y cafeína para el sabor amargo en el licor de cacao.

Se pudo evidenciar, la cercanía que tienen las referencias usadas en la cata de licor de cacao con los propios sabores básicos del licor.

La matriz diseñada demostró un grado de inestabilidad indicando que podría presentar efectos de separación de fase. Se concluyó que se requiere continuar con el estudio para encontrar una matriz que perdure en periodos de tiempo más largos con mejor estabilidad que las propuestas inicialmente. (Rodríguez M. Daniela, Rodríguez C. Simón Santiago, UNIANDES, 2021).

Durante el cuarto trimestre se dio cumplimiento con las etapas faltantes, producto de ello la elaboración de un artículo que fue publicado, y en el cual se da agradecimientos a la institución por el apoyo y aportes en las diferentes etapas de la metodología.

Imagen 49 Documento publicado “Establecimiento de referencias para el análisis sensorial del licor de cacao”

‘Establecimiento de referencias para el análisis sensorial del licor de cacao

Daniela Rodríguez Martínez[†], Simón Santiago Rodríguez Casallas[†]

[†]Departamento de Ingeniería Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

RESUMEN:

El presente artículo tiene como propósito el desarrollo, propuesta de diseño y estudio de referencias para el análisis sensorial de cacao. Se realizó un estudio de los metabolitos del cacao, así como de los procesos para la producción de éste, de manera que se identificaron las principales etapas que influyen en la obtención de compuestos volátiles importantes para su sabor. Posteriormente, se analizaron dos sabores de interés, ácido y amargo, en los cuales se enfocan las referencias propuestas. Se realizó un trabajo investigativo con el fin de definir que componentes hacen parte de la matriz de la referencia y así asegurar la perdurabilidad y seguridad biológica del producto, donde se decidió el uso de propilenglicol en una concentración de 3g/kg de muestra. Para el caso del sabor ácido propio del cacao se usaron dos metabolitos: ácido cítrico y ácido láctico. Por otro lado, para el sabor amargo se usaron: teobromina y cafeína. Las referencias propuestas fueron analizadas por medio de la lengua electrónica a través de curvas radar en la que se hace una comparación directa con el licor de cacao. De esta manera, la referencia para ácido más cercana al componente ácido del licor es la que usa ácido cítrico en su formulación con una concentración de 0,01g/100mL. Para el caso del sabor amargo se encontró que la referencia más cercana fue de 0,02g/100mL de cafeína y 0,025 g/100mL de teobromina. Finalmente, se realizó un estudio de estabilidad por medio del Turbiscan stability index, a través del cual se obtuvo un TSI global de 2 para las referencias, después de 10 días bajo condiciones drásticas de 40°C y 70% de humedad.

Palabras clave: cacao, metabolitos, compuesto volátiles, referencias, diseño factorial, índice de estabilidad

Teniendo en cuenta los indicadores se cumplió con las etapas, obteniendo el 100% de la meta anual.

2.1.10.3 Actividad 3. Implementación de la Norma Técnica Colombiana para la acreditación del laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao.

Implementación de la Norma Técnica Colombiana para la acreditación del laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao de cacao, buscando mediante el estudio de estos parámetros mejorar la calidad física y sensorial del grano.

2.1.10.3.1 Metas e indicadores

En la siguiente tabla, se presentan los valores y porcentajes de cumplimiento de las metas e indicadores por actividad.

Tabla 76. Metas e Indicadores. Implementación de la Norma Técnica Colombiana para la acreditación

del laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. etapas implementadas	0	2	n/a	2	5	40%

2.1.10.3.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

Durante la vigencia se adelantaron reuniones y capacitaciones con la participación de los funcionarios de la institución que conforman el laboratorio de calidad, Profesional de Investigación, Coordinado Planeación, Gerencia Técnica.

La finalidad de las reuniones radicó en avanzar en los procesos para la implementación de la norma NTC 17025, por lo anterior, se coordinaron actividades y cronograma para dar avance en la revisión de procedimientos, aspectos técnicos, diagnóstico, ensayos a acreditar, revisión de los formatos que se van a implementar.

Producto de esta revisión y teniendo como base la NTC 17025 y la última actualización de la NTC 1252, que es la norma base con la cual se acreditarán los procedimientos en el laboratorio, se consideró importante la consecución de nuevos equipos que se ajustaran a los nuevos lineamientos, importantes para tener en cuenta para la acreditación ya que esta norma será clave al momento de la revisión por parte de ONAC. Para la adquisición de dichos equipos se adelantaron procesos importación para su compra lo que tomó más tiempo que las compras nacionales y retomar la estandarización de datos con los nuevos procesos establecidos a partir de su utilización.

Dentro de los equipos adquiridos se encuentra una balanza determinadora de humedad del grano de cacao y una balanza de precisión necesaria para el pesaje de los granos y la determinación del índice de grano.

Con los nuevos equipos se ha venido trabajando en la estandarización de la metodología de porcentaje de humedad, donde para ello se han realizado diversas pruebas, que son útiles para el cálculo de esta variable y para el levantamiento de datos solicitados por la norma.

Del mismo modo se coordinó la realización de las actividades, apoyados en la 17025 para laboratorios para lo cual se han sostenido reuniones semanales, para la revisión y la entrega de tareas relacionadas con los diversos formatos que deben ser creados para la implementación.

De acuerdo con el avance alcanzado se tiene un importante progreso, después de la implementación del plan de acción definido como una de las etapas. Otra etapa alcanzada tiene relación con las revisiones internas producto de las cuales se estableció el cambio de equipos para la modernización del laboratorio lo que impactó en los tiempos inicialmente establecidos con los trabajos basados en los equipos anteriores. Queda pendiente la solicitud de auditoría por parte de ONAC, la realización de la auditoría y el mantenimiento

del sistema con base en los informes de las auditorías respectivas, estas tres últimas establecidas como metas para 2021 lo que determina la consecución de un 40%.

2.1.11 Metas e indicadores del proyecto 1.4

Tabla 77 Metas e Indicadores para el proyecto 1.4, “Calidad integral del cacao con énfasis en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales” para el 2021

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Caracterización física, química y sensorial de materiales de cacao en diferentes regiones del país	N° materiales caracterizados	5	5	100%	5	5	100%
	No. de materiales a caracterizar						
Determinación de patrones de sabor para cacao.	No. etapas ejecutadas	5	3	167%	7	7	100%
	No. etapas a ejecutar						
Implementación de la Norma Técnica Colombiana para la acreditación del laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao.	No. etapas implementadas	0	2	N/A	2	5	40%
	No. etapas programadas						

2.1.11.1 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021.

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 1.4 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$8.774.525
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$8.719.520
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	99%

2.1.11.2 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 1.4 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$33.018.000
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$ 29.732.462
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	90%

2.1.12 Proyecto cinco. Prácticas agronómicas para el aumento de la producción del cacao.

Imagen 50 Evaluación de prácticas de manejo in situ, copia de colección y trabajo del programa de mejoramiento genético de FEDECACAO - Fondo



A través de este proyecto, se realiza el establecimiento y mantenimiento de la copia de colección de genotipos, la evaluación en dos métodos de clonación en el desarrollo en campo de plantas y la caracterización fenológica de cacao, fortaleciendo el programa de mejoramiento genético. A continuación, se detalla el avance de las 3 actividades.

2.1.12.1 Actividad 1. Establecimiento y mantenimiento de copia de colección genotipos de cacao FEDECACAO – Fondo Nacional del Cacao.

Por más de 20 años se han colectado genotipos de cacao con características de productividad y tolerancia a enfermedades que han servido como base para el programa de selección participativa, aprovechando la gran diversidad genética de la especie Theobroma, convirtiéndose en recurso esencial en los programas de mejoramiento y obtención de nuevos materiales para el país. El objetivo de esta actividad es mantener y conservar materiales de interés agronómico de la colección de FEDECACAO. – FONDO NACIONAL DEL CACAO.

2.1.12.1.1 Metas e indicadores

Tabla 78. Metas e Indicadores. Mantenimiento y conservar materiales de interés agronómico de la colección de FEDECACAO – Fondo Nacional del Cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
No. de evaluaciones a realizar						

2.1.12.1.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

La Federación Nacional de Cacaoteros conserva la mayor diversa colección de cacao denominada “Copia de colección de genotipos de cacao FEDECACAO”, establecida en dos localidades granja Tierra Dura en el municipio de Miranda Cauca y granja experimental La Perla en Tame, Arauca. La conservación in vivo tiene como finalidad preservar genotipos de cacao existentes, y resguardar la genética de los genotipos regionales y universales presentes en las zonas productoras de cacao en el país, además, son una herramienta clave para continuar con los procesos de mejoramiento y búsqueda de materiales de interés agronómico, y a su vez servirá de garantía en caso de pérdida de éste.

La colección en Miranda y Arauca cuenta con 200 genotipos cada una, manejadas por triplicado y establecidas en materas plásticas debidamente identificadas y codificadas por el programa de investigación.

Imagen 51 Panorámica de plántulas establecidas en vivero copia de colección: granja La Perla en Tame; granja Tierra Dura Miranda Cauca



Las actividades de conservación durante el año consistieron en el mantenimiento de las plántulas en vivero a través de las labores de manejo agronómico como mantenimiento del sistema de riego, fertilización en base a criterios de demanda hídrica y de nutrientes

(fertilizantes edáficos y foliares), además de control de arvenses, poda de formación, impermeabilización de cortes y limpieza de calles y plantas.

En la granja experimental la Perla, se hizo el trasplante de algunas plantas sembradas en bolsa a materas, además, de reinjertación de plantas faltantes, con el fin de conservarlas. Las visitas de seguimiento fueron realizadas mensualmente, registrando las labores culturales realizadas y demás recomendaciones para la conservación y mantenimiento de la copia de colección.

Durante el IV trimestre se realizaron seis (6) evaluaciones completando las 24 evaluaciones de la meta anual para la vigencia 2021, cumpliendo así con el 100% de lo planeado.

2.1.12.2 Actividad 2. Evaluación del efecto de dos métodos de clonación en el desarrollo en campo de plantas de cacao.

Con el fin de optimizar y unificar los procesos desarrollados en condiciones de campo, se hace necesaria la validación de los diferentes métodos de propagación asexual, para de esta manera definir la mejor metodología de propagación y su implementación.

2.1.12.2.1 Metas e indicadores

Los indicadores y porcentajes de cumplimiento se encuentran plasmados en el cuadro a continuación:

Tabla 79. Metas e Indicadores. Evaluación del efecto de dos métodos de clonación en el desarrollo en campo de plantas de cacao.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual.	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
No. de evaluaciones realizadas	6	6	100%	24	24	100%
No. de evaluaciones a realizar						

2.1.12.2.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

El cacao se puede propagar de forma sexual (por semilla) y en forma asexual (estacas), utilizados para la propagación de plantas, la actividad tiene como finalidad evaluar dos métodos a través de las características para su propagación y establecimiento.

Esta actividad se está desarrollando en la finca Villa Isabela, vereda Chicanoa del municipio de Tame – Arauca, el ensayo se encuentra establecido en condiciones de campo organizado en 4 repeticiones, 20 unidades experimentales y bloques completos al azar, para los dos métodos de propagación en evaluación.

Para el ensayo se hizo seguimiento a la parcela realizando dos registros quincenales a través de visitas de seguimiento donde se relacionan la información de labores agronómicas y recomendaciones de manejo a realizar en el ensayo.

Imagen 52 Acompañamiento, manejo agronómico, en la parcela de propagación de las plantas por método sexual y asexual, Finca Villa Isabela, Vereda Chicanoa



Las labores agronómicas que se realizaron para su seguimiento fueron: control de plagas, control mecánico de arvenses, fertilización edáfica y foliar, riego, control fitosanitario foliar, resiembra de plantas de cacao, injertación a la mitad de los patrones de Caucasia - CAU 39, seguimiento a las plantas injertadas y poda de formación.

Durante el IV trimestre se realizaron seis (6) evaluaciones completando las 24 evaluaciones de la meta anual 2021, cumpliendo con el 100% de lo planeado.

2.1.12.3 Actividad 3. Caracterización fenológica de cacao adulto.

El conocimiento de la fenología del cacao en regiones contrastantes y representativas brinda elementos de entendimiento de los ciclos de la planta, lo que ayuda a definir las mejores épocas de ejecución de las diferentes labores culturales del cultivo, teniendo como base las diferentes fases vegetativas y productivas entre las que se encuentra emergencia del botón floral, floración, fructificación y maduración, lo cual sigue patrones de acuerdo con la época del año y la región.

Por ello se está registrando el comportamiento fenológico del árbol de cacao en Arauquita, Apartadó y San Vicente de Chucurí, evaluando el comportamiento fenológico mediante las variables de brotación, floración y fructificación.

2.1.12.3.1 Metas e indicadores

Tabla 80. Metas e Indicadores. Caracterización fenológica de cacao adulto.

Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
no de evaluaciones realizadas	9	9	100%	36	36	100%
no de evaluaciones programadas						

2.1.12.3.2 Cumplimiento de metas – IV Trimestre y vigencia 2021

La actividad se está desarrollando en las unidades técnicas de Arauquita, Apartadó y San Vicente de Chucurí, evaluando su comportamiento fenológico del árbol de cacao del material regional FSV 41 en tres localidades. Las plantas de cacao cambian su comportamiento obedeciendo a diferentes factores que influyen en diferentes épocas del año, en las que crece, produce hojas, ramas, además de florecer y producir mazorcas.

Durante la vigencia 2021, se visitaron las parcelas, verificando el estado de los experimentos; los registros se diligenciaron quincenalmente, en el formato hoja de trabajo “Consolidado mensual para toma de datos de producción y sanidad” reportando la información de las siguientes variables: brotación, número de hojas, cojines florales, flores y fructificación, producción y sanidad.

Se realizaron labores culturales necesarias para el mantenimiento de las plantas, como control fitosanitario, poda, ploteo, fertilización edáfica y foliar, remarcación de los árboles, poda de sombríos, arreglo de caminos, control de arvenses, cosecha, desplumille y deschuponado y fertilización edáfica.

Imagen 53 Labores culturales y toma de datos parcelas



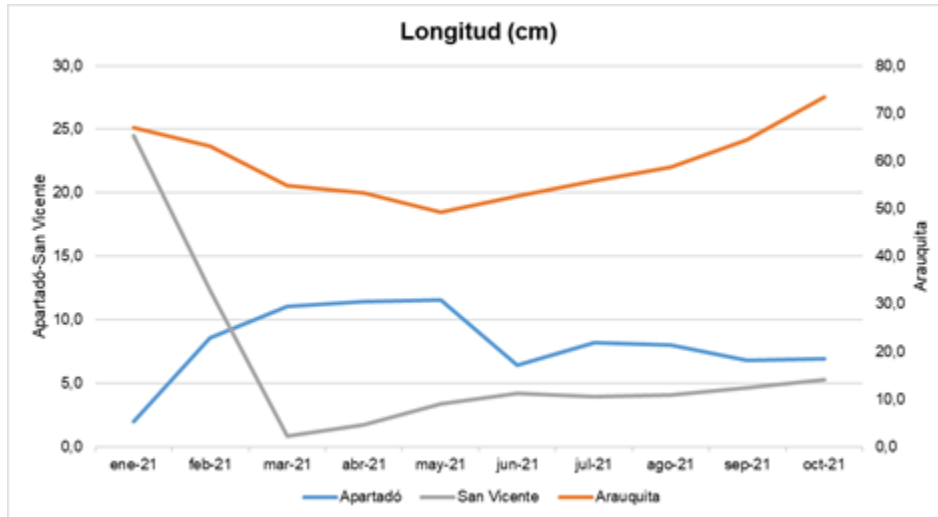
Imagen 54 Parcela fenología Jerusalén de Apartadó (Antioquia), y granja Villa Mónica en (Santander).



Longitud: En cuanto a la longitud, San Vicente evidenció el mayor valor en enero, para posteriormente disminuir y mantenerse en bajos valores. Apartado, fue la ciudad con los menores valores; sin embargo, evidencia dos pequeños picos: el primero en abril y el

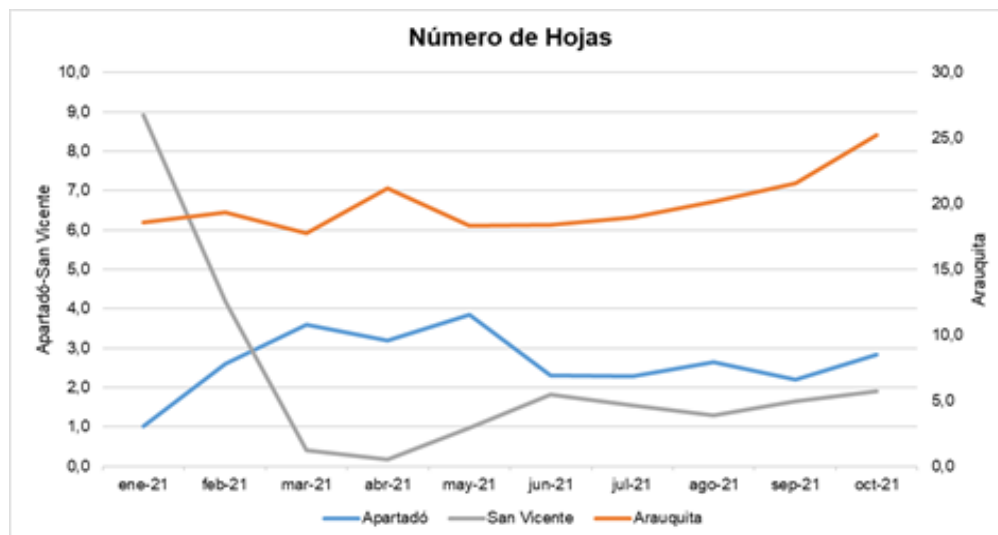
segundo en agosto. Finalmente, Arauquita, fue la ciudad con los valores más altos, presentando dos picos, el primero en enero, y el segundo en octubre.

Gráfica 21 Fase fenológica del crecimiento de la rama en cm, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.



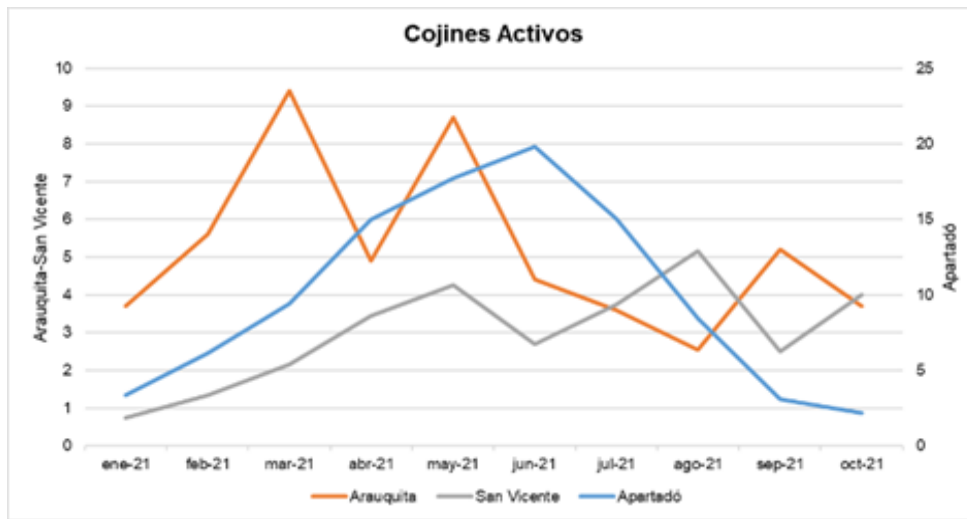
Número de hojas: En San Vicente, el comportamiento fue similar que al de longitud, evidenciándose los mayores valores en enero. Por su parte, Apartadó, presentó tres picos sobresalientes en marzo, mayo y octubre. Finalmente, Arauquita presentó los mayores valores, presentando dos picos en abril y octubre. Se evidencia un comportamiento diferenciado entre las ciudades para la variable en estudio.

Gráfica 22 Fase fenológica del número de hojas en rama, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.



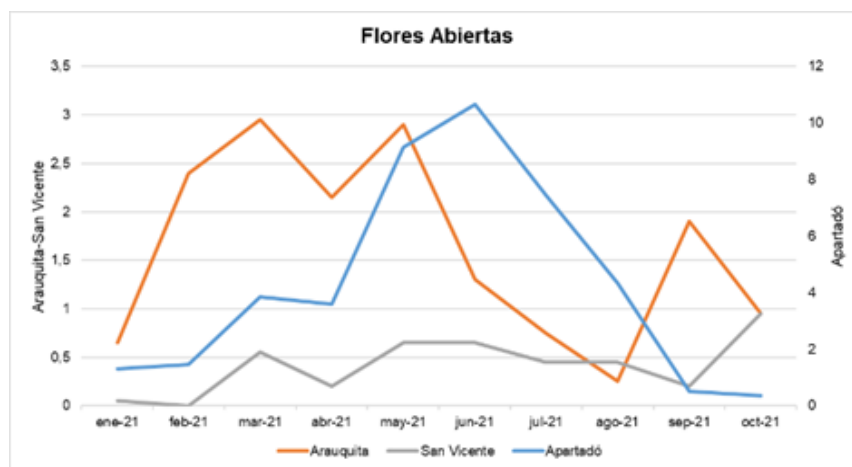
Cojines Activos: Arauquita y San Vicente presentan un comportamiento bimodal, en contraste con Apartadó, cuya curva evidencia una mono modalidad en el número de cojines activos. Arauquita, presentó un mayor pico entre marzo y mayo, y uno menor en septiembre. Por su parte, San Vicente, presentó el mayor pico entre agosto y octubre, y uno menor en mayo. Finalmente, Arauquita evidenció su mayor pico en junio. Se evidencia un comportamiento diferenciado entre las ciudades para la variable en estudio. Se evidencia un comportamiento diferenciado entre las ciudades para la variable en estudio.

Gráfica 23 Fase fenológica del número de cojines activos, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.



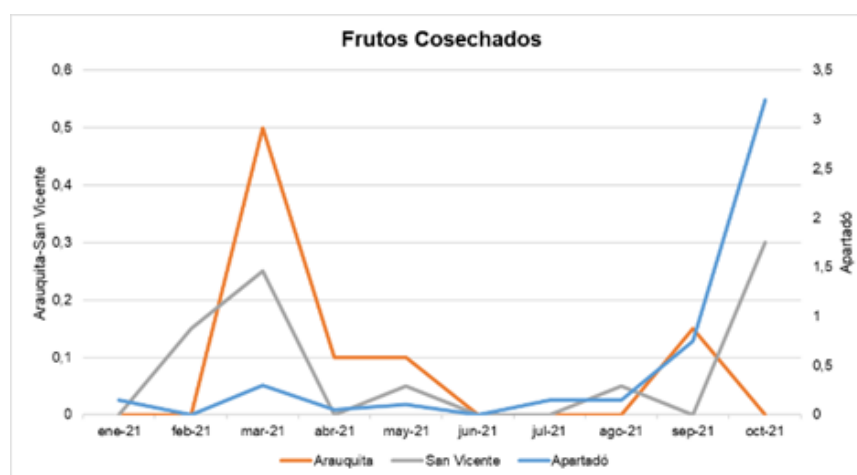
Flores Abiertas: Apartadó fue quien evidenció la mayor cantidad de flores abiertas. Se mantiene la mono modalidad, con su mayor valor en junio. Por su parte, en San Vicente, presentó un pico en marzo, seguido de uno que inicia en mayo y culmina en agosto. En Arauquita se presentó el mayor pico de flores abiertas en marzo y mayo, y un segundo pico en septiembre. Se evidencia un comportamiento diferenciado entre las ciudades para la variable en estudio.

Gráfica 24 Fase fenológica del número de flores abiertas, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.



Frutos Cosechados: Apartadó manifestó el mayor número de frutos cosechados, presentando su mayor pico en octubre. Por su parte, San Vicente fue quien presentó la menor cantidad; en esta ciudad se evidencian dos picos: el primero en marzo y el segundo en octubre. Finalmente, Arauquita, evidenció el mayor pico en marzo y uno más pequeño en septiembre. Se evidencia un comportamiento diferenciado entre las ciudades para la variable en estudio.

Gráfica 25 Fase fenológica del número de frutos cosechados, del material FSV 41, en Apartadó - finca Jerusalén, San Vicente - Granja Villa Mónica, Arauquita - finca Santa Elena.



Durante el IV trimestre se realizaron seis (6) evaluaciones, completando las 36 de la meta anual de la vigencia 2021, cumpliendo con el 100% de lo planeado.

2.1.12.4 Metas e indicadores proyecto 1.5

Tabla 81 Metas e indicadores para el proyecto 1.5 “Prácticas agronómicas para el aumento de la producción de cacao” para el 2021.

Actividad	Indicador	Ejecución IV trim	Meta IV trim	% Cumplimiento	Ejecución anual	Meta anual	% Cumplimiento acumulado
Establecimiento y mantenimiento de copia de colección genotipos de cacao fedecacao	No. de evaluaciones realizadas no. de evaluaciones a realizar	6	6	100%	24	24	100%
Evaluación del desarrollo en campo de plantas clonadas de cacao	No. de evaluaciones realizadas no. de evaluaciones a realizar	6	6	100%	24	24	100%
Caracterización fenológica de cacao adulto	No de evaluaciones realizadas no de evaluaciones programadas	9	9	100%	36	36	100%

2.1.13 Resultados de la ejecución presupuestal 2021 proyecto “Prácticas agronómicas para el aumento de la producción de cacao”

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 1.5 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$2.880.000
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$2.860.299
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	99%

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 1.5 del Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$9.077.000
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$8.969.499
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	99%

2.1.14 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre y vigencia 2021 Programa De Investigación.

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al Programa de investigación:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$270.220.680
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$225.472.798
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	83%

2.2 Programa de transferencia de tecnología.

Imagen 55 Proyecto de renovación, vereda Piloto de Osorio en Venadillo, Tolima



Dado que la cacaocultura colombiana se viene transformando desde un escenario donde predomina un sistema de explotación tradicional el cual comprende una baja capacidad productiva de los materiales establecidos, una escasa densidad de siembra, falta de una adecuada y oportuna atención al cultivo por parte del agricultor, generando productividades que escasamente alcanzan los 500 kilogramos de grano seco por hectárea año, la transferencia de tecnología debe ser entregada de manera oportuna y adquiere gran importancia no solo para los pequeños productores sino para la competitividad de cualquier subsector en Colombia.

A continuación, se relaciona la ejecución del cuarto trimestre y de la vigencia 2021 de los componentes principales de cada uno de los proyectos para la actual vigencia.

2.2.1 Proyecto uno. Apoyo al productor para el manejo sanitario y mejoramiento de la tecnología del cacao.

Mediante este proyecto se busca transferirle al productor de cacao la tecnología desarrollada por el Federación Nacional de Cacaoteros en el manejo de plantaciones en actividades tales como: selección del terrero, trazado, producción de plántulas etc.; para lo cual apoya al productor con asistencia técnica especializada mediante visitas individuales

a predio y eventos de capacitación (días de campo, demostraciones de método, escuelas cacaoteras, cursos técnicos). Además, distribuye material de siembra de las granjas de la Federación con el propósito de establecer cultivos o renovación de estos, con material genético de alto rendimiento para mejorar la calidad y la productividad del cacao

2.2.2 Cumplimiento de metas – Ejecución cuarto trimestre y vigencia 2021

2.2.2.1 Siembra Nueva

En el cuarto trimestre del año 2021 se realizó la siembra de 217 hectáreas, atendiendo a 217 beneficiarios, para un total en la vigencia 2021 de 2.123 hectáreas de siembra nueva beneficiando a 1.913 productores. Dando así cumplimiento en un 95% en hectáreas y 88% en beneficiarios.

Cumplimiento que se explica teniendo en cuenta que, en unidades como San Vicente, Santander y Yacopí, Cundinamarca, la mayoría de los beneficiarios presentaron mayor interés en los procesos de renovación, y en la Unidad móvil, aspectos relacionados con acceso a crédito, influyeron en las siembras nuevas de cacao.

El detalle se adjunta en las tablas 79 y 80.

Imagen 56 Fortalecimiento Actividad siembra Vereda El Salto, Municipio de Dabeiba, Antioquia



2.2.2.2 Rehabilitación de cultivos

En el cuarto trimestre del año 2021 se rehabilitaron 90 hectáreas de cacao beneficiando a 89 productores, permitiendo así tener durante el año un acumulado de 840 hectáreas con 790 agricultores beneficiados, para un cumplimiento del 98% en hectáreas y 92% en beneficiarios, respecto a lo programado para el año.

Cumplimiento que se explica teniendo en cuenta que, en unidades como Jamundí, y Arauquita, los beneficiarios presentaron mayor interés y necesidad en los procesos de renovación que en rehabilitación.

El detalle se adjunta en las tablas 79 y 80.

Imagen 57 Actividad de Rehabilitación Vereda Las Playas, Municipio de Apartadó



2.2.2.3 Renovación

Imagen 58 Proyecto de renovación, Finca esperanza, Vereda Pambilar, Tumaco, Nariño



Las actividades de renovación de plantaciones improductivas en el cuarto trimestre atendieron a 231 beneficiarios con 231 hectáreas. Teniendo así una ejecución para el año de 2.515 agricultores beneficiados con 2.515 hectáreas renovadas. Con un cumplimiento entonces del 101% con lo planteado para la vigencia tanto para hectáreas como para beneficiarios.

Adicional a lo programado (2.500hectareas) se renovaron 15 hectáreas de cacao en las Unidades de Tumaco, Neiva y Tame.

El detalle se adjunta en las 82.

2.2.2.4 Manejo y sostenimiento

Las actividades de manejo y sostenimiento de los cultivos de cacao, en el cuarto trimestre del año 2021 evidenciaron una cobertura de 482 hectáreas con 256 cacaocultores atendidos. Este resultado permite obtener un acumulado en el 2021 para el manejo y sostenimiento de cultivos de 8.421 hectáreas atendidas, beneficiando a 4.217 agricultores, logrando un porcentaje de ejecución frente a la programación anual del 101% y 96%, respectivamente.

El detalle se adjunta en las tablas 82.

Imagen 59 Proyecto Manejo y Sostenimiento, Finca Bella Vista, vereda La Esperanza, Ibaqué, Ut Chaparral



A continuación, en las tablas No. 82 y 83 se muestra el resumen de las cuatro actividades que componen la asesoría a los agricultores y que están relacionadas con el cultivo, la ejecución del cuarto trimestre y la ejecución acumulada para el 2021, así como el porcentaje de la ejecución de las actividades llevadas a cabo durante el año.

Tabla 82 Cuarto trimestre 2021, proyectos de Nueva siembra, Renovación, Rehabilitación y Manejo y sostenimiento

Unidad	Siembra Nueva IV trim		Rehabilitacion IV trim		Renovación IV trim		Manejo y sostenimiento IV trim	
	ha	benef	ha	benef	ha	benef	ha	benef
Apartadó	0	0	4	4	0	0	36	17
Araucuita	0	0	0	0	2	2	1	1
Bucaramanga	20	20	0	0	31	31	0	0
Chaparral	40	40	16	16	49	49	112	56
Cúcuta	11	11	3	3	29	29	100	50
El Carmen	24	24	13	13	21	21	10	5
Garzón	0	0	0	0	0	0	10	5
Gigante	0	0	0	0	0	0	0	0
Granada	0	0	0	0	0	0	0	0
Landázuri	13	13	0	0	18	18	5	1
Medellín	8	8	3	3	0	0	6	3
Neiva	9	9	9	9	0	0	24	12
Cartago	7	7	0	0	0	0	10	7
Jamundí	4	4	18	17	6	6	24	25
Rionegro	0	0	0	0	0	0	0	0
San Vicente	15	15	18	18	30	30	58	29
Saravena	0	0	0	0	0	0	0	0
Tame	0	0	0	0	0	0	0	0
Tumaco	4	4	0	0	0	0	30	14
Valledupar	0	0	0	0	5	5	0	0
Yacopí	21	21	1	1	8	8	34	20
U. móvil	41	41	5	5	32	32	22	11
total	217	217	90	89	231	231	482	256

Tabla 83 Vigencia 2021 proyectos de Nueva siembra, Renovación, Rehabilitación y Manejo y sostenimiento

Unidad	Siembra Nueva 2021		Rehabilitación 2021		Renovación 2021		Manejo y sostenimiento 2021	
	ha	benef	ha	benef	ha	benef	ha	benef
Apartadó	86	66	41	40	110	110	298	146
Araucita	97	63	22	21	98	98	220	63
Bucaramanga	150	150	32	32	100	100	278	278
Chaparral	129	129	80	80	180	180	476	238
Cúcuta	97	97	37	37	150	150	331	168
El Carmen	104	104	50	50	170	170	488	244
Garzón	40	40	10	10	70	70	114	57
Gigante	40	40	10	10	60	60	130	65
Granada	130	130	30	30	102	102	436	218
Landázuri	182	180	71	71	120	120	1181	590
Medellín	125	112	60	49	150	150	429	200
Neiva	40	40	30	30	108	108	200	100
Cartago	50	29	10	6	65	65	80	35
Jamundí	58	51	36	35	60	60	107	103
Rionegro	56	56	20	20	135	135	321	161
San Vicente	20	20	26	26	120	120	355	188
Saravena	92	60	21	20	82	82	418	120
Tame	136	65	43	29	81	81	370	101
Tumaco	76	76	24	24	111	111	376	193
Valledupar	91	91	10	10	123	123	564	289
Yacopí	97	97	65	49	140	140	409	222
U. móvil	227	217	112	111	180	180	840	438
Total	2.123	1.913	840	790	2.515	2.515	8.421	4.217
Meta anual	2.231	2.166	859	859	2.500	2.500	8.374	4.391
Ejecución %	95%	88%	98%	92%	101%	101%	101%	96%

2.2.2.5 Visitas de asistencia técnica

En el cuarto trimestre del año 2021 se realizaron 7.163 visitas de asistencia técnica, el total de visitas para el año 2021 fue de 29.801 visitas individuales de asistencia técnica, para una ejecución del 99% sobre la meta anual.

Tabla 84 Visitas de asistencia técnica IV trimestre 2021 por unidad técnica.

Unidad	Visitas individuales	Unidad	Visitas individuales
Apartadó	347	Neiva	277
Araucuita	287	Cartago	107
Bucaramanga	376	Jamundí	217
Chaparral	456	Rionegro	258
Cúcuta	376	San Vicente	183
El Carmen	415	Saravena	295
Garzón	246	Tame	337
Gigante	122	Tumaco	263
Granada	371	Valledupar	448
Landázuri	605	Yacopí	344
Medellín	524	U. móvil	759
			7.613

Tabla 85 Visitas de asistencia técnica, vigencia 2021 por unidad técnica.

Unidad	Total	Unidad	Total
Apartadó	1.127	Neiva	939
Araucuita	850	Cartago	572
Bucaramanga	1.574	Jamundí	830
Chaparral	2.047	Rionegro	1.146
Cúcuta	1.475	San Vicente	885
El Carmen	1.725	Saravena	1.106
Garzón	698	Tame	998
Gigante	618	Tumaco	1.170
Granada	1.454	Valledupar	1.618
Landázuri	2.634	Yacopí	1.538
Medellín	1.639	U. móvil	3.076
			29.719

2.2.2.6 Caracterización de productores

Para continuar con el proceso de caracterización de productores en el cuarto trimestre del año 2021 se realizaron visitas para caracterizar las condiciones socioeconómicas de 727 agricultores en todas las regiones del país. Con un cumplimiento del 88% y un total de 2.773 productores caracterizados para la vigencia 2021, toda vez que por temas de orden público durante la vigencia de ejecución de la actividad no fue posible lograr el cumplimiento al 100% de la misma; desde el mes de febrero de 2021 el paro nacional afectó la movilidad y desplazamientos en las zonas de consecución de la información afectando de esta manera la ejecución normal de la actividad, cabe destacar que algunas de las zonas susceptibles de caracterizar están consideradas como zonas rojas y primó la salvaguardia de la seguridad del personal responsable de captar la información.

Tabla 86 Número de familias cacaoteras caracterizadas por unidad técnica IV
TRIMESTRE 2021

Unidad	Caracterizaciones	Unidad	Caracterizaciones
Apartadó	12	Neiva	11
Araucita	42	Pereira	28
Bucaramanga	23	Cali	51
Chaparral	60	Rionegro	32
Cúcuta	25	San Vicente	63
El Carmen	20	Saravena	31
Garzón	18	Tame	32
Gigante	12	Tumaco	29
Granada	83	Valledupar	11
Landázuri	8	Yacopí	24
Medellín	33	U.móvil	79
			727

Tabla 87 Número de familias cacaoteras caracterizadas por unidad técnica Vigencia 2021.

Unidad	Caracterizaciones	Unidad	Caracterizaciones
Apartadó	119	Neiva	21
Araucita	117	Pereira	49
Bucaramanga	143	Cali	80
chaparral	186	Rionegro	152
Cúcuta	125	San Vicente	82
El Carmen	102	Saravena	100
Garzón	52	Tame	103
Gigante	62	Tumaco	131
Granada	173	Valledupar	212
Landázuri	305	Yacopí	148
Medellín	105	U. móvil	205
			2.773

Imagen 60 Visita de Caracterización, Sr Iván Delgado Vereda el Coco, Tumaco



A continuación, se presenta información de interés y de manera sustancial de la ejecución de la Actividad.

Caracterización De Productores.

De manera subsiguiente se relacionan los objetivos plasmados dentro del Informe Técnico de presentación del proyecto de caracterización y se dará un resumen administrativo del cumplimiento de cada uno de ellos a fin validar el cumplimiento de su ejecución al 100%.

Objetivo general de Caracterización

Generar un informe estadístico consolidado para la actividad de Caracterización de Productores (2017-2021).

Objetivos Específicos

1. Caracterizar a los cacaocultores del país a través de la aplicación de la encuesta de caracterización.
2. Realizar la recopilación documental (encuestas de caracterización) levantadas en campo por las unidades técnicas del Fondo Nacional del Cacao (2017-2021).
3. Digitalizar y procesar la totalidad de las encuestas de caracterización realizadas en el periodo.
4. Analizar estadísticamente la base de datos de caracterización y Realizar la descripción del caso para cada una de las variables exploradas en la caracterización y su potencial tratamiento y uso.
5. Gestionar, proponer e implementar herramientas de Software que faciliten la lectura, entendimiento, cargue y descargue de la información estadística asociada a la caracterización.
6. Generar informe de seguimiento al cumplimiento de la inversión presupuestal, su

- ejecución, y programación de actividades
7. Brindar la información creada como insumo base para la estructuración del Plan estadísticos del Fondo Nacional del cacao.

Dentro de la ejecución de la presente actividad se planteó caracterizar 34.910 productores de cacao ubicados en 24 departamentos de los 32 que confirman el territorio nacional, posteriormente y dado el ejercicio activo de captación ofrecido por la Unidad Móvil de la Federación Nacional de Cacaoteros FEDECACAO, se pudo expandir la aplicabilidad de la misma y se abordaron 26 departamentos, es decir un 8,33% adicional de la meta establecida, específicamente en los departamentos de Antioquia, Arauca, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.

La elaboración del formulario de la encuesta de caracterización de productores cacao, estuvo a cargo del equipo técnico del Fondo Nacional del Cacao – FNC, consta de 135 preguntas debidamente analizada a fin de dar respuestas a comportamientos propios del ejercicio del cultivo, así como de variables sociales, culturales, económicas y medio ambientales propias del sistema implementado dentro de las Unidades Productivas Agrícolas – UPA.

Para el proceso de captación de la información se contó con el apoyo de todo el equipo técnico profesional del Fondo Nacional del Cacao - FNC y de la Federación Nacional de Cacaoteros – FEDECACAO, con 25 unidades técnicas distribuidas a nivel nacional y 103 técnicos profesionales expertos en su área, en manos de quienes estuvo el apoyo para el diligenciamiento de las encuestas de caracterización directamente en los predios productivos.

Al momento de la estructuración del documento técnico se establecieron los siguientes indicadores de medición los cuales se analizarán de manera independiente para lograr una descripción al detalle de sus resultados.

Tabla 88 Tabla de indicadores para medición de Objetivos.

Objetivo	Medio de verificación	Meta	Indicador	Observaciones
1. generar un informe estadístico consolidado para la actividad de caracterización de productores (2017-2021).	informe estadístico de caracterización	1	No. de informes de caracterización aprobados	cumplimiento 100%
	base de datos	1	No. de productores caracterizados	cumplimiento 100%
5. analizar estadísticamente la base de datos de caracterización y realizar la descripción del caso para cada una de las variables exploradas en la caracterización y su potencial tratamiento y uso.	documento de análisis de datos estadístico de caracterización	1	No. de documento de análisis estadístico de caracterización.	cumplimiento 100%

El cumplimiento de estos tres indicadores se logra al 100% debido a que se cuenta con un informe técnico de presentación de resultados el cual se entregará completamente diagramado y elaborado en un documento tipo revista para consulta, el cual será de investigación única y exclusivamente para las entidades que integran la Comisión de Fomento Cacaotero; serán 30 ejemplares en total.

Para el cierre del presente informe se cuenta con una base de datos completamente depurada y limpia, conformada por 34.137 productores, esta ha sido la base para correr los resultados obtenidos, los cuales tienen un margen de confianza del 99% y un margen de error del 1%, hecho que valida y acepta por completo la efectividad del modelo de caracterización presentado.

Objetivo	Medio de Verificación	Meta	Indicador	Observaciones
2. Caracterizar a los cacaocultores del país a través de la aplicación de la encuesta de caracterización.	Encuestas de caracterización	3.160	N ° de caracterizaciones realizadas	Cumplimiento 100%

De acuerdo con lo proyectado en el Plan de ingresos y Gastos del 2021, de FEDECACAO – FONDO NACIONAL DEL CACAO, se debieron aplicar en total 3.160 encuestas de caracterización durante el último trimestre de la presente vigencia, las cuales fueron aplicadas en su totalidad, para ello se anexa cuadro resumen del reporte.

Unidad técnica	Meta PIG 2021	Ejecutado	Cumplimiento
Apartadó	119	119	100%
Araucuita	120	117	97%
Bucaramanga	200	143	71%
Cali (Jamundí)	80	80	100%
Chaparral	220	125	57%
Cúcuta	120	186	155%
El Carmen de Chucurí	140	102	73%
Garzón	65	52	80%
Gigante	65	62	95%
Granada	170	173	102%
Landázuri	342	305	89%
Medellín	120	105	87%
U. Móvil	185	205	111%
Neiva	158	21	13%
Cartago (Pereira)	90	50	55%
Rionegro	152	152	100%
San Vicente	120	82	68%

Unidad técnica	Meta PIG 2021	Ejecutado	Cumplimiento
Saravena	105	100	95%
Tame	95	103	108%
Tumaco	131	131	100%
Valledupar	220	212	96%
Yacopí	143	148	103%
Totales	3160	2773	89%

Objetivo	Medio de Verificación	Meta	Indicador	Observaciones
3. Realizar la recopilación documental (encuestas de caracterización) levantadas en campo por las unidades técnicas del Fondo Nacional del Cacao (2017-2021).	Archivo Físico de las encuestas de caracterización	34.910	No. de encuestas de caracterización	Cumplimiento 100%

La aplicación de la encuesta de caracterización desde el 2017 al 2021 fue realizada a 34.910 productores en total por tanto se da cumplimiento al 100% de la meta establecida, es importante mencionar que al momento de analizar al detalle dicha base de datos y al hacer limpieza completa de la misma el modelo estadístico de caracterización de productores se corre con un total de 34.137 productores, logrando con ello obtener resultados confiables y con un margen de error del 1% del total de la muestra.

Esta base de datos será suministrada a las entidades que conforman la Comisión de Fomento Cacaotero, a fin de que pueda ser utilizada como método de consulta. A fin de poder validar tal información se anexa ficha técnica del modelo estadístico la cual estará pública para su análisis.



CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES DE CACAO

Programa: Transferencia de tecnología.

Proyecto 2.1: Apoyo al productor para el manejo sanitario y mejoramiento de la tecnología del cacao.

Actividad 2: Caracterización de productores.

Fuente de financiación: Fondo Nacional del Cacao.

Periodo analizado: 2017-2021

Departamentos caracterizados: 26

Municipios: 424

Tamaño de la muestra: 34.123

Confiabilidad: 99% - Error 1%

Objetivo	Medio de verificación	Meta	Indicador	Observaciones
4. digitar y procesar la totalidad de las encuestas de caracterización realizadas en el periodo.	encuestas digitadas en base de datos	18.000	No. de encuestas digitadas	Cumplimiento 100%

Para la ejecución y cumplimiento del presente objetivo, fue pertinente la contratación de 7 digitadores, gracias a los cuales se logró el cumplimiento del 100% de la actividad planteada, cada uno de ellos logró digitar 2.571 encuestas para un total de 18.000 encuestas.

Encuestador	Octubre			Noviembre			Diciembre		Total digitadas
	Realizadas	Pagadas	Por pagar	Realizadas	Pagadas	Por pagar	Realizadas	Pagadas	
Encuestador 1	835	835	0	805	805	0	932	932	2572
Encuestador 2	1024	900	124	851	900	75	696	771	2571
Encuestador 3	1261	900	361	652	900	113	658	771	2571
Encuestador 4	979	900	79	949	900	128	643	771	2571
Encuestador 5	1117	1117	0	880	880	0	575	575	2572
Encuestador 6	881	881	0	852	852	0	838	838	2571
Encuestador 7	1083	900	183	697	880	0	792	792	2572
								Total	18000

Objetivo	Medio de verificación	Meta	Indicador	Observaciones
6. gestionar, proponer e implementar herramientas de software que faciliten la lectura, entendimiento, cargue y descargue de la información estadística asociada a la caracterización.	enlace portal web de FEDECACAO	1	No. de informes estadísticos publicados	Cumplimiento 100%

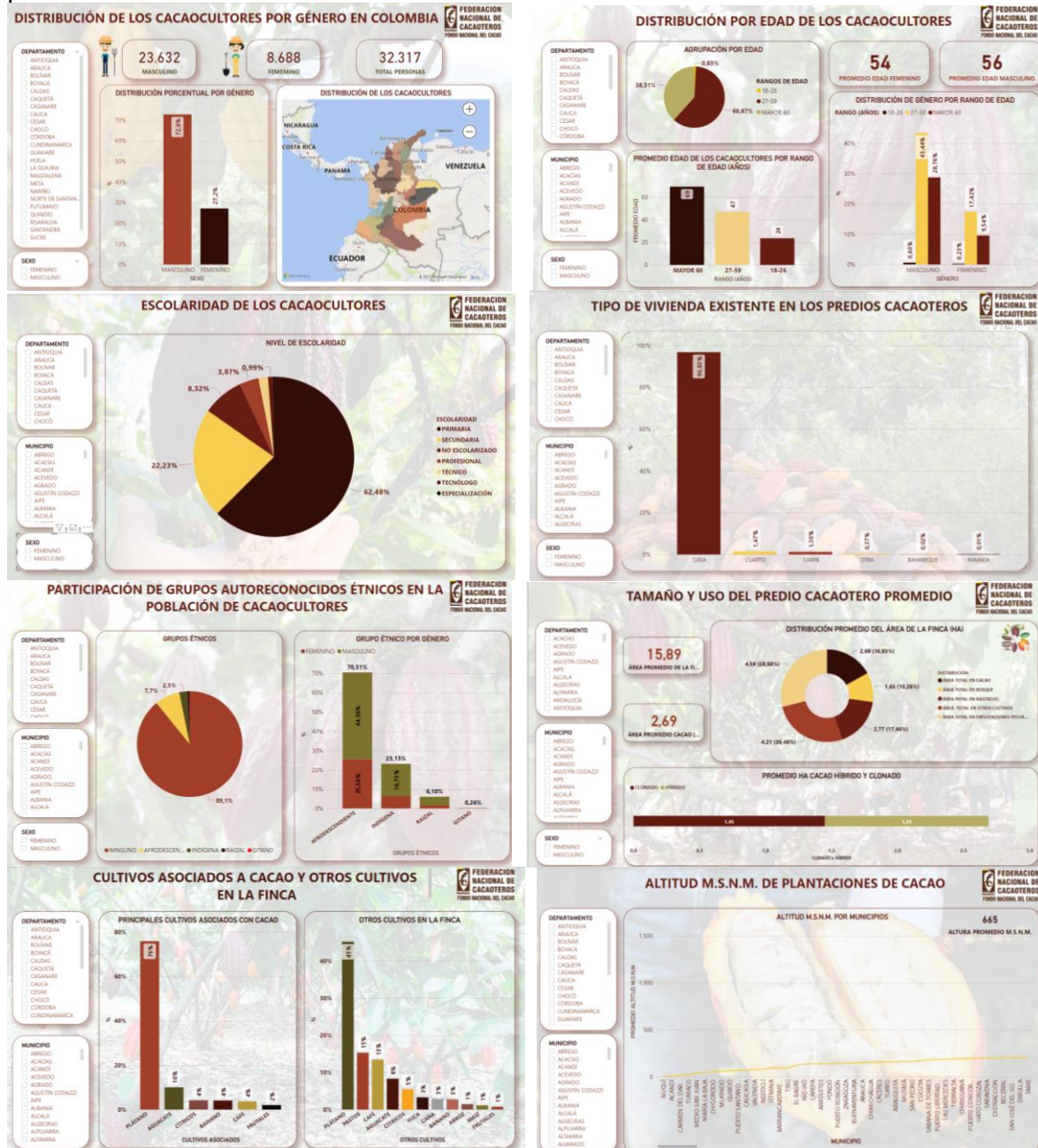
Para la presentación y análisis de los datos se utilizó el software Power bi, ofrecido por Microsoft, esta herramienta de manera dinámica permite interactuar con los resultados y a su vez la forma de presentación es fácilmente digerible para el lector. De acuerdo con lo aprobado por la Comisión de Fomento Cacaotero, dentro del modelo existe información sensible la cual será de uso exclusivo del Fondo Nacional del Cacao, la Federación y las entidades integrantes de la Comisión de Fomento.

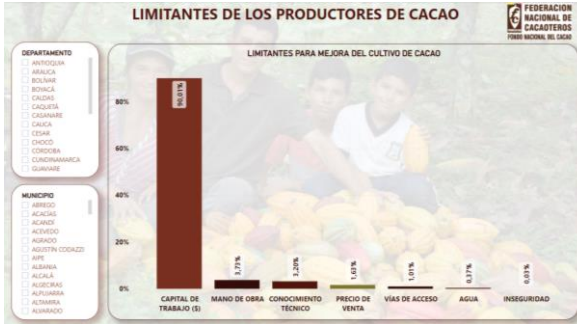
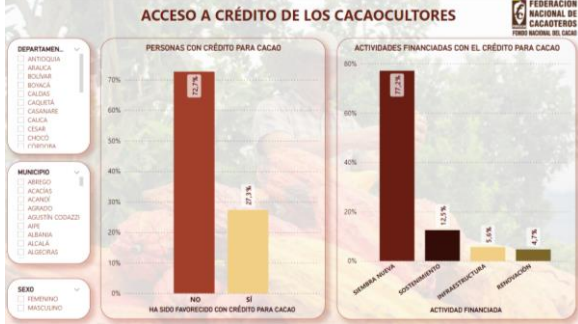
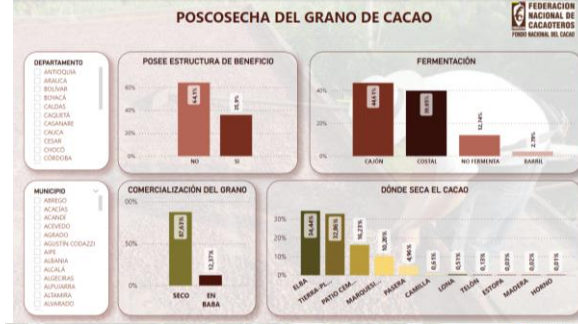
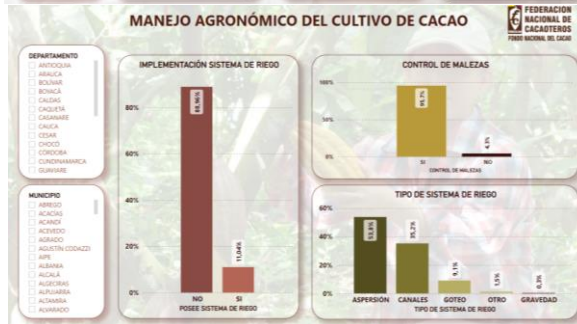
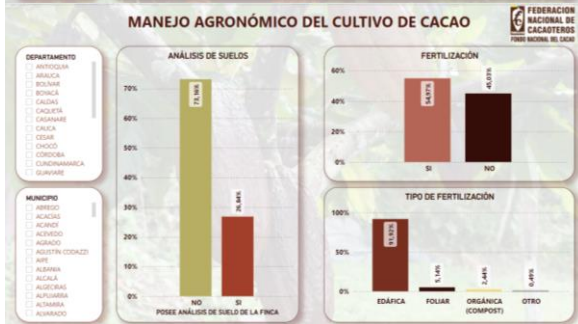
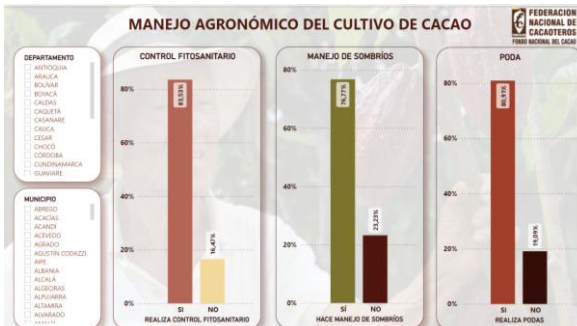
Debido a lo anterior se dividió la información en 2 grupos, el primero el cual contempla el 100% de la información compuesta por 39 tableros informativos y la de dominio público que cuenta con 15 tableros los cuales quien desee analizar su información la tendrá disponible y separada por departamento y por sexo.

Se hace un recorrido por la distribución y concentración de productores por cada uno de los departamentos donde fue aplicada la encuesta, en nivel de escolaridad, la edad promedio de los productores, las condiciones de la vivienda, la presencia de grupos étnicos dentro de la muestra, así como toda la información productiva relacionada con el cultivo del cacao, iniciando en la distribución de las áreas de la finca hasta la aplicabilidad de técnicas necesarias en la postcosecha, finalizando con tableros que muestran el acceso a servicios

financieros así como la medición de los principales limitantes que los productores consideran tienen en sus cultivos.

A continuación, se comparten capturas de pantalla de la herramienta para validar la presencia de cada tablero.





Objetivo	Medio de verificación	Meta	Indicador	Observaciones
7. generar informe de seguimiento al cumplimiento de la inversión presupuestal, su ejecución, y programación de actividades	recursos invertidos en apoyo de la actividad de caracterización	\$158.838.877	% de recursos invertidos	cumplimiento 100%

La ejecución presupuestal de la actividad de caracterización de productores se encuentra al 100%, a fin de relacionar la inversión pro cada uno de sus componentes se anexa balance financiero de la actividad.

Proyecto caracterización			
Ejecución financiera			
Concepto	Acuerdo	Ejecución	Saldo
Sueldo	\$ 33.399.375	\$ 33.399.375	-
Auxilio de transporte	\$ 319.362	\$ 319.362	-
Prima de servicios	\$ 2.698.563	\$ 2.698.563	-
Bonificación semestral	\$ 0	\$ 0	-
Prima de vacaciones	\$ 2.226.624	\$ 2.226.624	-
Honorarios	\$ 0	\$ 0	-
Dotación	\$ 470.400	\$ 470.400	-
Contratos de personal temporal - jornales	\$ 45.000.000	\$ 45.000.000	-
Cesantias e intereses	\$ 3.022.392	\$ 3.022.392	-
Instituto de seguridad y fondos privados	\$ 6.907.743	\$ 6.907.743	-
Cajas de compensación, ICBF, Sena	\$ 2.885.706	\$ 2.885.706	-
Gastos generales	\$ 96.930.165	\$ 96.930.165	-
Muebles, equipos de oficina y software	\$ 35.000.000	\$ 35.000.000	-
Materiales y suministros	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	-
Seguros, impuestos y gastos legales	\$ 3.530.441	\$ 3.530.441	-
Capacitación	\$ 250.000	\$ 250.000	-
Gastos bancarios	\$ 7.928.271	\$ 7.928.271	-
Comunicaciones y transportes	\$ 11.200.000	\$ 11.200.000	-
Estudios y proyectos	\$ 61.908.712	\$ 61.908.712	-
Total	\$ 158.838.877	\$ 158.838.877	-

Objetivo	Medio de verificación	Meta	Indicador	Observaciones
8. brindar la información creada como insumo base para la estructuración del plan estadísticos del fondo nacional del cacao.	acta de entrega de información	1	No. de informes estadísticos entregados	cumplimiento 100%

Dentro de la Comisión de Fomento Cacaotero realizada el mes de diciembre de 2021 se hizo presentación de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta de

caracterización de productores, logrando obtener aprobación de estos por parte de los asistentes y consolidando la importancia de la generación del departamento estadístico del FNC, el cual quedó incluido dentro del Plan de Ingresos y Gastos para la vigencia 2022 de la siguiente manera:

2.2.2.7 Cursos técnicos

Imagen 61 Curso técnico municipio Falan Tolima



En el cuarto trimestre de 2021 se ejecutaron 9 Cursos Técnicos haciendo este acompañamiento para 261 cacaocultores, actividades con las cuales se logra obtener para el año 2021 un total de 36 Cursos técnicos en las cuales se capacitaron a 1.047 cacaocultores, permitiendo cumplir en el 95% de capacitaciones y 110% los beneficiarios atendidos respecto de las programadas.

Tabla 89 Cursos técnicos IV TRIMESTRE 2021.

Unidad	Cursos técnicos	Beneficiarios
Bucaramanga	1	31
Granada	1	25
Neiva	1	25
San Vicente	1	27
Saravena	1	40
U. móvil	4	113
	9	261

Tabla 90 cursos técnicos Vigencia 2021.

Unidad	Cursos técnicos	Beneficiarios	Unidad	Cursos técnicos	Beneficiarios
Apartadó	1	25	Neiva	1	25
Arauquita	1	16	Pereira	1	30
Bucaramanga	3	85	Cali	1	27
chaparral	2	69	Rionegro	1	30
Cúcuta	1	33	San Vicente	1	27
El Carmen	1	33	Saravena	2	65
Garzón	1	25	Tame	1	24
Gigante	1	33	Tumaco	1	33
Granada	2	57	Valledupar	1	27
Landázuri	2	71	Yacopí	2	45
Medellín	1	26	U.móvil	8	241
				36	1047

2.2.2.8 Demostraciones de método

En el cuarto trimestre se ejecutaron 149 demostraciones de método haciendo este acompañamiento para 1.569 cacaocultores, y un total para el año 2021 de 1.014 demostraciones de método en las cuales se capacitaron a 10.965 cacaocultores, permitiendo cumplir en el 99% de capacitaciones respecto de las programadas y 107% de la meta de agricultores beneficiados.

Los temas tratados en las demostraciones de método se enfatizaron en Poda de cacao e injertación, y otros temas relacionados con: control sanitario, manejo de sombríos, manejo de viveros, fertilización, riegos y drenajes, polinización entre otros.

Imagen 62 Demostración de método vereda La Osa, Arauquita



Tabla 91 Demostraciones de método IV TRIMESTRE 2021.

Unidad	No	Benef	Unidad	No.	Benef
Apartadó	6	87	Neiva	7	70
Arauquita	6	60	Pereira	0	0
Bucaramanga	0	0	Jamundí	5	60
Chaparral	7	77	Rionegro	8	86
Cúcuta	4	40	San Vicente	7	77
El Carmen	16	151	Saravena	6	62
Garzón	0	0	Tame	6	56
Gigante	0	0	Tumaco	3	30
Granada	10	129	Valledupar	4	40
Landázuri	0	0	Yacopí	5	44
Medellín	5	55	U. móvil	44	445
				149	1569

Tabla 92 Demostraciones de método vigencia 2021

Unidad	Total, demostraciones	Total, beneficiarios	Unidad	Total demostraciones	Total beneficiarios
Apartadó	39	461	Neiva	30	300
Arauquita	30	326	Pereira	20	197
Bucaramanga	48	555	Jamundí	30	373
Chaparral	70	756	Rionegro	40	446
Cúcuta	50	527	San Vicente	51	547
El Carmen	60	594	Saravena	30	296
Garzón	20	199	Tame	30	301
Gigante	20	206	Tumaco	30	279
Granada	50	618	Valledupar	40	403
Landázuri	91	1006	Yacopí	60	680
Medellín	60	692	U.móvil	115	1186
				1014	10948

2.2.2.8.1 Días de campo

Imagen 63 Día de campo Vereda El Paraíso, Tumaco



Respecto a la actividad de días de campo, en el cuarto trimestre de 2021 se realizaron 20 días de campo con la participación de 1.036 cacaocultores. En la vigencia 2021 se realizaron 48 jornadas con 2.487 beneficiarios, en consecuencia, se alcanzó un cumplimiento del 100% en el número de jornadas y 104% de beneficiarios.

Tabla 93 Días de campo IV TRIMESTRE 2021.

Unidad	Días de campo	Benef	Unidad	Días de campo	Benef
Apartadó	0	0	Neiva	2	100
Araucanía	1	60	Pereira	0	0
Bucaramanga	1	49	Cali	0	0
Chaparral	0	0	Rionegro	2	136
Cúcuta	0	0	San Vicente	0	0
El Carmen	0	0	Saravena	0	0
Garzón	0	0	Tame	0	0
Gigante	0	0	Tumaco	0	0
Granada	2	115	Valledupar	0	0
Landázuri	0	0	Yacopí	1	69
Medellín	0	0	U. móvil	11	507
				20	1036

Tabla 94 Días de campo Vigencia 2021

Unidad	Días de campo	Benef	unidad	Dias de campo	Benef
Apartadó	1	35	Neiva	2	100
Araucuita	2	125	Pereira	1	34
Bucaramanga	5	273	Cali	1	45
Chaparral	1	59	Rionegro	2	136
Cúcuta	1	60	San Vicente	2	74
El Carmen	2	118	Saravena	2	112
Garzón	1	55	Tame	1	56
Gigante	1	64	Tumaco	1	50
Granada	2	115	Valledupar	2	110
Landázuri	3	154	Yacopí	3	152
Medellín	2	98	U. móvil	11	507
				49	2532

2.2.2.9 Capacitaciones en unidad técnica

En el cuarto trimestre se realizaron 66 reuniones técnicas para un total acumulado del año de 264 reuniones técnicas, es decir que se ha logrado un cumplimiento del 100% respecto de la meta anual.

Tabla 95 Capacitaciones realizadas por las unidades técnicas, vigencia 2021

Unidad Técnica	Capacitaciones	Unidad técnica	Capacitaciones
Apartadó	12	Neiva	12
Araucuita	12	Cartago	12
Bucaramanga	12	Jamundí	12
Chaparral	12	Rionegro	12
Cúcuta	12	San Vicente	12
El Carmen	12	Saravena	12
Garzón	12	Tame	12
granada	12	Tumaco	12
Landázuri	12	U. Móvil	12
Medellín	12	Valledupar	12
Gigante	12	Yacopí	12
			264

2.2.2.10 Visitas de seguimiento y control y evaluación de trabajos desarrollados en campo, realizadas por jefes de unidad

En el cuarto trimestre del año 2021 se realizaron 168 visitas de seguimiento y control. Durante el año 2021 los jefes de Unidad Técnica realizaron 791 visitas de control y seguimiento a los trabajos desarrollados por el personal técnico con un cumplimiento del 104% de la meta anual.

Imagen 64 Visita de control y seguimiento, Finca Esperanza, Vereda Charo Centro, Ut Saravena



Tabla 96 Visitas de seguimiento y control, IV TRIMESTRE 2021

Unidad	Visita de seguimiento y control	Unidad	Visita de seguimiento y control
Apartadó	8	Medellín	15
Araucaria	12	Neiva	6
Bucaramanga	9	Pereira	6
Chaparral	3	Cali	19
Cúcuta	9	Rionegro	6
El Carmen	11	San Vicente	6
Garzón	8	Saravena	4
Gigante	8	Tame	8
Granada	10	Tumaco	5
Landázuri	9	Valledupar	1
		Yacopí	5
		U. Móvil	0
			168

Tabla 97 Visitas de seguimiento y control vigencia 2021

Unidad	Visitas de seguimiento y control	Unidad	Visitas de seguimiento y control
Apartadó	40	Medellín	30
Araucita	40	Neiva	30
Bucaramanga	22	Pereira	30
Chaparral	40	Cali	30
Cúcuta	37	Rionegro	30
El Carmen	39	San Vicente	30
Garzón	40	Saravena	38
Gigante	40	Tame	36
Granada	50	Tumaco	34
Landázuri	40	Valledupar	43
		Yacopí	40
		U. móvil	31
			790

2.2.2.11 Divulgación.

Las principales actividades desarrolladas durante el cuarto trimestre y la vigencia 2021 para dar a conocer los avances de los proyectos y programas del Fondo Nacional del Cacao, se relacionan a continuación:

2.2.2.11.1 Publicación Bimestral

EDICIÓN 62: Colombia ingresa a la Organización Internacional del Cacao

Temas:

Editorial

Paso a paso en el Congreso de la entrada de Colombia a la ICCO

Entrevista alcalde San Vicente de Chucurí

Ganadores concurso Cacao de Oro

Llevando el cacao a la coctelería: nuevas notas para paladares exigentes

Cacaocultor del mes

Plan piloto de seguro para cultivos de cacao

Separata especial convenio MADR – FEDECACAO

Especial unidad técnica móvil

Página de la junta directiva

María del Campo: beneficios y compromisos al pertenecer a la ICCO

Por las unidades

- Comercialización: oportunidades y retos comerciales tras la adhesión de Colombia a la ICCO



2.2.2.11.2 Eventos con participación en medios

1. Noviembre 04 de 2021. Nota especial en Noticias RCN sobre María del Campo, donde se destaca tanto la figura de María del Campo como imagen de la cacaocultura nacional como la de Liliana Jiménez, como mujer cacaocultora.



2. Noviembre 11 de 2021. Entrevista con NS Noticias - Noticiero del Senado sobre Ley de ingreso de Colombia a la Organización Internacional del Cacao y situación del sector.



3. Noviembre 10 de 2021. Entrevista con "El Café de la Mañana" de Canal TRO Santander, tema Chocoshow

SEÑALES **EN VIVO** —————





4. Noviembre 10 de 2021. Entrevista con "Oriente Noticias" Canal TRO, tema Chocoshow



5. Noviembre 12 de 2021. Nota especial y emisión de toda la sección de entretenimiento de Noticiero CM& desde Chocoshow.



6. Noviembre 14 de 2021. Entrevista con Noticias RCN sobre Chocoshow

Campañas de divulgación

1. El 15 de octubre se conmemoró el Día de la mujer rural, para lo cual se realizó una pieza especial.



	Twitter	Facebook	Instagram
Impresiones	1.081	6.804	1972
Likes	19	151	178
RT / Compartido	6	44	2

2. Días antes y durante el Chocoshow, se editaron y publicaron videos de invitación de personalidades para asistir al evento, bajo la etiqueta #PersonalidadesChocoshow. Se publicaron los siguientes videos:

- Eduard Baquero
- Andrés Zapata – Banco Agrario
- Señorita Arauca Adriana Hernández
- Viceministro de Agricultura Juan Gonzalo Botero
- Pierre Lapaque - UNODC
- Belky Arizala
- Rodolfo Bacci Trespalacios - FINAGRO
- María del Campo
- Caroline Albert, jefa del Programa de Cooperación embajada de Canadá
- Andrés Castro, director de Unidad de Restitución de Tierras

- Publicación de pauta y copys para la promoción y divulgación de Chocoshow en Facebook, twitter e Instagram, desde el 06 de noviembre y hasta el último día de la feria

Divulgación en medios, prensa y TV:

- Se contrató en el magazín de la mañana “Bravísimo” 6 menciones durante los días 13 y 14 de noviembre, distribuidas 3 el sábado y 3 el domingo.



- Se contrató pauta digital para la versión web del periódico regional “Vanguardia” , durante los días 12, 13 y 14 de noviembre, tanto en el home principal como en las notas internas.





Transbordo en lancha: un transporte alternativo en San Vicente de Chucurí



2.2.2.12 Gestión de crédito bancario

Tabla 98 Créditos gestionados V TRIMESTRE 2021 por unidad técnica.

Unidad	Créditos gestionados	Unidad	Créditos gestionados
Apartadó	-	Neiva	4
Arauquita	66	Pereira	1
Bucaramanga	-	Cali	1
Chaparral	13	Rionegro	8
Cúcuta	4	San Vicente	-
El Carmen	11	Saravena	16
Garzón	9	Tame	15
Gigante		Tumaco	62
Granada	10	Valledupar	4
Landázuri	76	Yacopí	6
Medellín	30	U. móvil	12
			348

Tabla 99 Créditos gestionados Vigencia 2021

Unidad	Total, créditos gestionados	Unidad	Total, créditos gestionados
Apartadó	21	Neiva	15
Araucita	236	Pereira	3
Bucaramanga	29	Cali	12
Chaparral	79	Rionegro	60
Cúcuta	21	San Vicente	9
El Carmen	51	Saravena	90
Garzón	25	Tame	56
Gigante	20	Tumaco	265
Granada	52	Valledupar	22
Landázuri	82	Yacopí	7
Medellín	40	U. móvil	41
			1236

En el cuarto trimestre de 2021 se realizaron 348 gestiones de crédito bancario. Durante el año 2021 se gestionaron 1.236 créditos bancarios con los cuales se apoyan las iniciativas de los agricultores que requieren financiación.

2.2.3 Metas e indicadores del proyecto 2.1

Tabla 100. mejoramiento de la tecnología del cacao del cuarto trimestre y vigencia 2021.

Actividad	Indicador	Ejec. IV. trim	Meta IV trim	% Cumpli	Ejec. acum	Meta anual	% Cumpl
Siembra nueva	<u>no. de hectáreas sembradas</u>	217	122	178%	2.123	2.231	95%
	no. de hectáreas a sembrar						
	<u>no. de cacaocultores apoyados</u>	217	122	178%	1913	2.166	88%
	no. de cacaocultores a apoyar						
Rehabilitación	<u>no. de hectáreas rehabilitadas</u>	90	33	273%	840	859	98%
	no. de hectáreas a rehabilitar						
	<u>no. de cacaocultores apoyados</u>	89	33	270%	790	859	92%
	no. de cacaocultores a apoyar						
Renovación	<u>no. de hectáreas renovadas</u>	231	201	115%	2515	2.500	101%
	no. de hectáreas a renovar						
	<u>no. de cacaocultores apoyados</u>	231	201	115%	2515	2.500	101%
	no. de cacaocultores a apoyar						

Actividad	Indicador	Ejec. IV. trim	Meta IV trim	% Cumpli	Ejec. acum	Meta anual	% Cumpl
Manejo y sostenimiento	<u>no. de hectáreas en manejo o sostenimiento</u>	482	559	86%	8421	8.374	101%
	no. de hectáreas a manejar o sostener						
	<u>no. de cacaocultores apoyados</u>	256	279	92%	4217	4.391	96%
	no. de cacaocultores a apoyar						
Visitas individuales de asistencia técnica	<u>no. de visitas realizadas</u>	7.613	6.555	116%	29.801	30.023	99%
	no. de visitas a realizar						
Caracterización de productores	<u>no. de encuestas realizadas</u>	727	510	143%	2.773	3.160	88%
	no. de encuestas a realizar						
Demostraciones de método	<u>no. de demostraciones de método realizadas</u>	149	94	159%	1014	1027	99%
	no. de demostraciones de método a realizar						
	<u>no. de cacaocultores capacitados</u>	1569	940	167%	10.965	10.270	107%
	no. de cacaocultores a capacitar						
Días de campo	<u>no. de días de campo realizados</u>	20	12	167%	48	48	100%
	no. días de campo a realizar						
	<u>no. de cacaocultores capacitados</u>	1.036	600	173%	2487	2.400	104%
	no. de cacaocultores a capacitar						
Cursos técnicos	<u>no. de cursos realizados</u>	9	6	150%	36	38	95%
	no. de cursos a realizar						
	<u>no. de cacaocultores apoyados</u>	261	150	174%	1047	950	110%
	no de cacaocultores a apoyar						
Escuelas cacaoteras	<u>no. de escuelas realizadas</u>	3	0	-	39	36	108%
	no. de escuelas programadas						
	<u>no. de cacaocultores capacitados</u>	33	0	-	468	432	108%
	no. de cacaocultores a capacitar						
Capacitaciones técnicas	<u>no. de reuniones realizadas</u>	66	66	100%	264	264	100%
	no. de reuniones programadas						

Actividad	Indicador	Ejec. IV. trim	Meta IV trim	% Cumpli	Ejec. acum	Meta anual	% Cumpl
Visitas de control y seguimiento	<u>no. de visitas de control realizadas</u>	168	149	113%	791	760	104%
	no. de visitas de control a realizar						
Gestión de créditos	<u>no. de créditos gestionados</u>	348	141	247%	1236	1028	120%
	no. de créditos a gestionar						
Campañas de divulgación	<u>no. de campañas realizadas</u>	0	0	0%	3	3	100%
	no. de campañas programadas						
Divulgación en prensa y tv	<u>no. de actividades realizadas</u>	5	5	100%	13	8	163%
	no. de actividades programadas						
Publicación bimestral	<u>no. de publicaciones realizadas</u>	2	2	100%	6	6	100%
	no. de publicaciones programadas						

2.2.4 Resultados de la ejecución presupuestal - IV trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 2.1 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$2.844.748.916
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$2.743.200.754
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	96%

2.2.5 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 2.1 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$11.128.274.469
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$10.877.019.096
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	98%

2.2.6 Proyectos dos. Capacitación nacional y producción de material de propagación.

Imagen 65 Curso de capacitación para cacaocultores en Granja Tierradura



La Federación Nacional de Cacaoteros – Fondo Nacional de Cacao ha liderado la producción de material vegetal, como una actividad constante y definitiva en los procesos de desarrollo. Actualmente cuenta con ocho granjas o centros de producción en los que puede producir semillas de tipo sexual suministradas a los productores para las nuevas siembras, procesos de rehabilitación de cultivos y las resiembras en las plantaciones en manejo o sostenimiento, garantizando su calidad y oportunidad para su entrega.

Como herramienta de asistencia en capacitación, formación, sensibilización, educación técnica y ambiental se atienden grupos provenientes de todos los puntos de la geografía cacaotera que están en la posibilidad de desplazarse a dichos centros, allí se encuentran todos los elementos para realizar el aprendizaje de la tecnología del cacao.

2.2.6.1 Actividad 1. Producción de semillas

En el cuarto trimestre del año 2021 se produjeron y entregaron 546.415 semillas de material sexual y asexual. Durante el año 2021 se realizaron en cada una de las granjas, labores del manejo integral de los lotes sembrados y de la cosecha, beneficio y envío del material vegetal (semillas y varetas) para su distribución; la producción del material de los diferentes clones que componen el banco de germoplasma, se registró una producción de 2.632.599 unidades de semillas con un porcentaje de ejecución del 90% de la vigencia.

Tabla 101 Producción de material vegetal IV trimestre de 2021 y consolidado año 2021

Unidad tecnica /granja	Produccion iv trimestre
Araucuita (santa elena)	123.450
Chaparral (camacho angarita)	40.440
Gigante (alto magdalena)	37.140
Pereira (gilberto pelaez)	7.200
Puerto tejado (tierra dura)	103.175
Campo alegre	13.020
San vicente (villa monica)	138.830
Tame (la perla)	83.160
total	546.415

Unidad técnica /granja	anual
Araucuita (santa elena)	826.390
Chaparral (camacho angarita)	187.090
Gigante (alto magdalena)	170.000
Pereira (gilberto pelaez)	26.880
Puerto tejado (tierra dura)	429.990
Campo alegre	101.745
San Vicente (villa monica)	429.530
Tame (la perla)	460.974
Total	2.632.599

2.2.6.2 Actividad 2. Capacitación en granjas

En el cuarto trimestre se realizaron 5 cursos para 111 beneficiarios. La ejecución del año fue de 21 capacitaciones en la cual se beneficiaron 522 agricultores, permitiendo un cumplimiento del 111% y 110% respectivamente de jornadas y beneficiarios.

Tabla 102 Cursos de capacitaciones en granja, IV trimestre y consolidado 2021

Unidad tecnica /granja	Trimestre 4		Total vigencia	
	Cursos	Benef	Cursos	Benef
Araucuita (santa Elena)	1	19	6	130
San Vicente (villa Mónica)	2	39	8	197
Puerto tejada (tierra dura)	2	53	6	155
Tame			1	40
	5	111	21	522

2.2.6.3 Actividad 3. Escuela de formación y capacitación cacaotera Nacional.

La Escuela de Formación y Capacitación Cacaotera Nacional surge como respuesta a la necesidad de fortalecer las capacidades de los productores de cacao mediante la entrega de herramientas técnicas que les permitan ser competitivos dentro de las exigencias comerciales actuales y de esta manera, mejorar sus condiciones de vida.

Es así, que concibiendo la capacitación como pieza fundamental de los procesos de aprendizaje de la comunidad interesada en el cultivo del cacao, se estructura el plan de capacitación que incluye dos componentes fundamentales: por una parte la institucionalidad y por la otra, el cultivo del cacao; el cual se desarrolla en sesiones teóricas y prácticas de destrezas, estudio de casos y discusiones, entre otras formas de transferencia de conocimiento, abarcando temas diversos como el establecimiento, métodos de propagación, manejo de plagas y enfermedades, beneficio y aspectos básicos de comercialización.

2.2.6.3.1 Objetivo

Mejorar y profundizar conocimientos y destrezas de la comunidad interesada en el cultivo del cacao, mediante capacitaciones grupales enfocadas en la aplicación de procesos y recursos técnicos que influyen en su optimización, productividad y rentabilidad.

2.2.6.3.2 Área de influencia

Los eventos formativos y de capacitación nacional se desarrollan en las regiones cacaoteras de Colombia y en aquellas con potencial para el establecimiento del cultivo de cacao; atendiendo las solicitudes de organizaciones de agricultores.

2.2.6.3.3 Descripción de las actividades realizadas

2.2.6.3.3.1 Cursos técnicos

Durante la vigencia se desarrollaron 8 cursos técnicos enfocados en el manejo integrado del cultivo de cacao; con énfasis en: establecimiento, rehabilitación y renovación de plantaciones, buenas prácticas agrícolas, evaluación física y sensorial; con una cobertura de 26 municipios de 10 departamentos, capacitando en total a 227 personas.

<i>Departamento</i>	<i>Municipio</i>	<i>Departamento</i>	<i>Municipio</i>
Antioquia	Turbo	Magdalena	Santa Marta
Caldas	Anserma	Norte de Santander	Cachira
	Belalcázar	Quindío	Armenia
	Calarcá		Montenegro
	Riosucio		Quimbaya
	Supia		Salento
	Victoria	Risaralda	Belén de umbría
	Viterbo		Marsella
Cesar	Curumani		Mistrato

Departamento	Municipio	Departamento	Municipio
	San Martín		Pereira
Guajira	Dibulla		Quinchia
Huila	El Hobo	Santander	Santa Helena del opón
	Gigante		Simacota

Los cursos técnicos adelantados con recursos efectuados por la Escuela de Formación y Capacitación Cacaotera Nacional se ejecutaron de la siguiente manera:

Gráfica 26 Escuela de formación 2021 Participación por departamentos



- Productores Capacitados por Unidad Técnica.

El comportamiento de participación por parte de las unidades respecto del total de población atendida fue: Apartadó y Rionegro (14,5 %), El Carmen (14,1 %) en los departamentos de Antioquia y Santander.

Gráfica 27 Escuela de formación 2021. Participación de productores por Unidad Técnica



- Caracterización cacaocultores capacitados en cursos técnicos
- Participación por género

En la vigencia se contó con la participación de la mujer en los procesos formativos, de forma activa en la cadena de valor del cacao, es así del total de asistentes, el 36,1% son del género femenino.

Gráfica 28 Escuela de formación 2021. Participación por género.

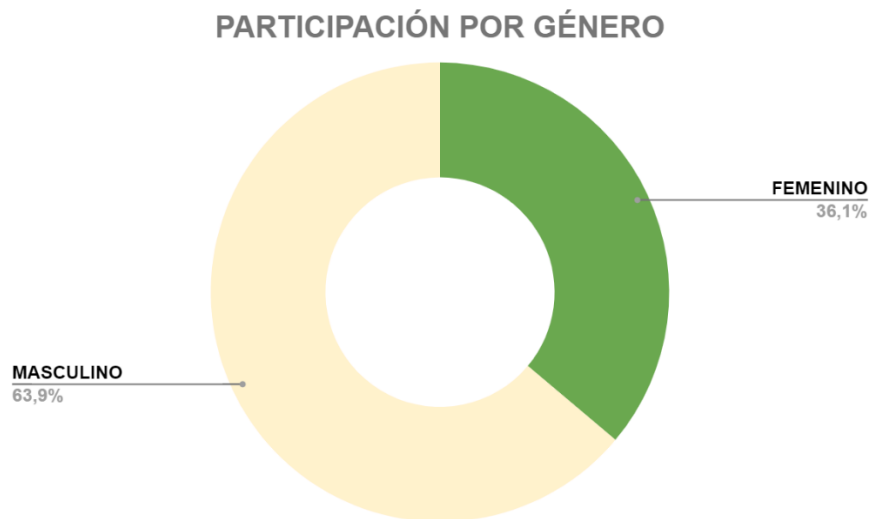


Tabla 103 Escuela de formación. Análisis del comportamiento de metas e indicadores.

No	Objetivo	Actividad	Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cumpl
	apoyar a productores en forma directa, a través de la distribución de material vegetal y capacitaciones en granja.	escuela de formación y capacitación nacional	no. de cursos de capacitación realizados	8	8	100 %
			no. de cursos de capacitación a realizar			
			no. de agricultores beneficiados	227	200	114 %
			no. de agricultores a beneficiar			
información de cumplimiento del indicador y meta						
acciones realizadas en la vigencia	<ul style="list-style-type: none"> • preparación del material para los eventos de capacitación. • coordinación con las unidades técnicas • convocatoria virtual 					
medios de verificación	<ul style="list-style-type: none"> • formato ep-ft-004 planilla de asistencia a capacitación. • formato ep-fp-005 base de datos. • formato pl-ft-37 evaluación de satisfacción del evento. • formato ci-ft-17 cumplimiento de comisión. 					
dificultades y/o facilidades presentadas	<p><i>dificultades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • acceso y dispersión de los agricultores. • confinamiento por la covid-19 <p><i>facilidades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • integración con organizaciones de productores, instituciones como gobernaciones, alcaldías municipales, umatas, sena • compromiso por parte de la unidad técnica responsable del área de influencia. • solicitud por parte de los agricultores organizados. • disponibilidad de recursos. 					

En la tabla 99, se presenta el análisis de indicadores y metas programadas para la escuela nacional de capacitación; alcanzando en el trimestre, un cumplimiento del 100% en el indicador N° de cursos de capacitación realizados y en el indicador N° de agricultores beneficiados, se alcanzó el 114% de cumplimiento. Con respecto a la meta anual, en el indicador número de cursos se lleva el 100% y el número de agricultores beneficiados el 122%.

Desarrollo de cursos técnicos

Curso técnico en beneficio y calidad del grano de cacao, se ejecuta en el municipio de Gigante, en el departamento del Huila, donde se realiza un curso técnico con recursos de la escuela de formación capacitando a 25 productores de esta localidad de las comunidades, pertenecientes a la Asociación ASORECREO.



Curso técnico con recursos de Escuela de formación en el municipio de San Martín, en el departamento del Cesar, con el apoyo de la unidad técnica de Valledupar, se realizó un curso técnico manejo integrado del cultivo de cacao, con la participación de 28 cultivadores de cacao y funcionarios de la Unidad de Asistencia Técnica Municipal de esta localidad.

Curso técnico con recursos de Escuela de formación, municipio de Santa Helena del Opón, en el departamento de Santander, se realizó un curso técnico manejo integrado del cultivo de cacao, con el apoyo de funcionarios de Parques Nacionales Naturales Serranía de los Yariguies, con la participación de 32 cultivadores de cacao de esta localidad.



En el municipio de Pereira, en el departamento de Risaralda. El día 23, en la sede de la universidad tecnológica de Pereira, capacitación dirigida a cacaocultores: Los productores que participaron en la capacitación son de las asociaciones: ASOPROBEL de los municipios de Belalcázar, San Jose y Viterbo Caldas, ASINCASUP municipio Supía Caldas, ASOCACAO Municipio de Quinchía Risaralda, ASOCACAO B.U Municipio de Belén de Umbría Risaralda, CHOCORRICO Municipio de Marsella Risaralda, CACAOQUIN Asociación de productores de cacao del Quindío y chocolateros particulares, cacao Chami, cacao Arte, cacao Trueques, Chocolate Terra Dulce.



En el municipio de Santa Marta, en el departamento de Magdalena. El día 3, en la central de beneficio de ASOARHUACOS se dio inicio la jornada de capacitación dirigida a cacaocultores asociados a: Guardabosques de la Sierra, Asoarhuacos y Apomd. En la reserva indígena Lengüeta.



De igual manera la escuela de Formación apoya otros eventos de capacitación del Fondo Nacional del Cacao:

Curso técnico con el tema beneficio y calidad en la unidad técnica de móvil mediante el proyecto 3.1 del Fondo Nacional del Cacao, con la participación de 36 productores y transformadores de granos de cacao, en el municipio del Valle del Guamuez en el departamento del Putumayo. Estos participantes hacen parte de las asociaciones Coprocaguamez, Asopa, Asoprocaf y Froncasam.

Curso técnico en el tema beneficio y calidad del grano de cacao del proyecto 3.1 Apoyo a la comercialización del grano de cacao, en la unidad técnica de Saravena en el mismo municipio, en el departamento Arauca, capacitando a 32 participantes entre productores de cacao pertenecientes a la cooperativa COOPCACAO, transformadores, estudiantes y comunidades indígenas del resguardo U´wa de esta misma localidad.



Otras actividades desarrolladas por los profesionales de la Escuela de formación:

- Participación en el stand informativo de FEDECACAO – FONDO NACIONAL DEL CACAO en la feria de AgroExpo 2021 en la ciudad de Bogotá D.C.
- Apoyo al evento ChocoShow 2021 en actividades denominadas Chocokids, cata de cacao especializada y catas comentadas.
- Catación de licores de cacao en el laboratorio de Evaluación física y sensorial.
- Apoyo a cursos y días de campo en la unidad técnica de San Vicente de Chucurí.



2.2.6.3.4 Metas e indicadores

Tabla 104. Metas e indicadores del proyecto dos “Centros de capacitación y producción de material de propagación”, año 2021.

Actividad	Indicador	Ejec. Iv trim	Meta iv trim	% cumpli	Ejec anual	Meta anual	% Cumpli
Producción de material de propagación.	<u>No. de semillas producidas</u>	546.415	949.900	58%	2.632.599	2.921.500	90%
	No. de semillas a producir						
Cursos de capacitación en granja.	<u>No. de cursos de capacitación realizados</u>	5	5	100%	21	19	111%
	No. de cursos de capacitación a realizar						
	<u>No. de agricultores beneficiados</u>	111	100	111%	522	475	110%
	No. de agricultores a beneficiar						
Escuela de Formación y Capacitación Cacaotera Nacional	<u>No. de cursos de capacitación realizados</u>	8	8	100%	20	20	100%
	No. de cursos de capacitación a realizar						
	<u>No. de agricultores beneficiados</u>	227	200	114%	598	500	120%
	No. de agricultores a beneficiar						

2.2.6.3.5 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto.

2.2 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$238.329.599
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$226.982.772
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	95%

2.2.6.3.6 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 2.2 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$1015.345.597
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$989.451.063
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	97%

2.2.7 Proyecto tres. Mejoramiento continuo como estrategia de competitividad.

La Federación Nacional de Cacaoteros como administradora de la Cuota de Fomento Cacaotero, tiene el compromiso de estar continuamente propendiendo por la actualización tecnológica, empresarial, social, ambiental y administrativa de sus funcionarios con el fin de que esta llegue oportuna a los cacaocultores.

La selección de acciones de formación especificará para cada una. Los objetivos y contenidos, la modalidad y metodología de enseñanza – aprendizaje, la duración de la capacitación, el cronograma de ejecución y el costo.

Cumplimiento de metas – Ejecución IV trimestre 2021

En el cuarto trimestre con el objeto de fortalecer las capacidades del equipo técnico de Fedecacao – Fondo Nacional del Cacao, enfocado al mejoramiento continuo del servicio prestado al productor se desarrolló:

Una (1) capacitación, técnica integral para el personal técnico (jefes y técnicos) de algunas unidades adscritos al Fondo Nacional del Cacao.

Capacitación técnica integral para el personal técnico

Se realizó una capacitación enfocada en la Implementación de Buenas prácticas Agrícolas y en la Renovación de plantaciones, específicamente en el Diagnostico de plantaciones.

Resumen temas vistos en cuanto a registros y documentación en la finca cacaotera

Registros.

Para demostrar que se está cumpliendo con los lineamientos específicos de las Buenas Prácticas Agrícolas, cada productor de cacao debe contar con documentos que permitan comprobarlo. Los registros son una herramienta para acopiar la información y su posterior análisis. Los registros se deben llevar por escrito, detallando todas las actividades que se realizan en la unidad productiva de cacao. Los registros deben ser diligenciados ojalá por el productor y resguardados de cualquier daño físico. Los formatos deben ser fáciles y útiles en torno a la información que arrojan. Los registros son el insumo básico para poder tener la trazabilidad del producto final.

Deben existir registros disponibles de las auditorías internas efectuadas, al menos anualmente y disponer de los documentos que respalden la implementación de las medidas correctivas adoptadas. Es importante tener los siguientes registros: a) Diagnóstico de la Unidad productiva b) Historial del terreno: identificación e historia de cada lote, producción y actividades realizadas. c) Inventario de plaguicidas d) Aplicación de plaguicidas e) Calibración y mantenimiento de equipos de aplicación f) Capacitación de los trabajadores g) Higiene de los servicios sanitarios, cuando haya lugar. h) Inventario de fertilizantes. i) Aplicación de fertilizantes j) Registro de cosechas, fechas de carga, destino final. k) Registro del consumo de agua en la actividad productiva.

Procedimientos.

a) Procedimiento para la obtención de material de propagación en el predio. b) Procedimiento para la elaboración de abonos orgánicos. c) Procedimientos para el manejo de equipos, utensilios y herramientas.

Instructivos o Planes

a) Plan de uso racional del agua, cuando se tenga sistema de riego, el cual debe contener verificación, mantenimiento y medidas tendientes al control de pérdidas y fugas dentro de las redes b) Plan para evitar erosión del suelo. c) Plan de manejo de suelos. d) Plan de mantenimiento, desinfección y calibración de equipos. e) Plan de fertilización de acuerdo con el análisis de suelos, elaborado por un Ingeniero Agrónomo, que incluye componentes de cantidad, tipo de fertilizante, dosis, métodos y épocas de aplicación. f) Plan de manejo integrado de plagas, basado en la observación y detección de las plagas y en el que se prioriza para la intervención, el uso de métodos culturales, etológicos, biológicos y físicos sobre el control químicos. g) Plan de manejo de residuos líquidos y sólidos, que incluye reducción de desperdicios, contaminación y el reciclaje de residuos. h) Plan de manejo de contingencias o emergencias. i) Instructivo de primeros auxilios. j) Listado de límites máximos de residualidad.

Resumen temas vistos en cuanto a Diagnóstico de plantaciones de cacao para iniciar procesos sistemáticos para la renovación

Antes de iniciar el proceso de renovación de plantaciones se debe hacer un diagnóstico del estado de la plantación de cacao clasificando los árboles de cacao en diferentes categorías. Se deben tener en cuenta los siguientes indicadores:

- El Número de árboles (vivos) y útiles/ha.
- La eficiencia productiva de los árboles (Número de frutos y calidad/árbol) y la plantación (kg/ha)
- El grado de deterioro frente a enfermedades y plagas.
- Aspectos de la calidad del grano.

El Número de árboles (vivos) y útiles/ha.

Inicialmente se hace una demarcación de la plantación dividiéndola por lotes de 1 hectárea. Esta medición se puede hacer preferiblemente en la época de formación de frutos. Se cuentan los árboles vivos y útiles identificando con estacas y cintas rojas de los sitios faltantes o árboles próximos a morir.

Eficiencia productiva de cada árbol.

Se emplean cintas de colores, con revisión y diagnóstico en la plantación en dos épocas del año (antes de la recolección de las cosechas principales). Árbol que presente menos de 15 frutos adultos sanos, se le colocará cinta amarilla y si en la segunda evaluación merece cinta amarilla, se le colocará cinta roja. Árbol que en la 1ª marcación se le colocó cinta amarilla y en el segundo semestre presente fructificación mayor a 30 frutos sanos, se quita

la cinta. Árboles con cinta roja deben ser renovados por injerto lateral en tronco o chupón basal.

Para la vigencia 2021, se llevó a cabo satisfactoriamente las jornadas de auto fortalecimiento planteadas, con un cumplimiento del 100%.

2.2.8 Metas e indicadores. Mejoramiento continuo como estrategia de competitividad. Vigencia 2021.

Objetivo	Actividad	Indicador	Ejec anual	Meta anual	% Cump
Desarrollo de capacitaciones para fortalecer los conocimientos del personal adscrito al Fondo Nacional del Cacao	Capacitación para el personal administrativo adscrito al Fondo Nacional del Cacao	<u>No. de capacitaciones realizadas</u> No. de capacitaciones a realizar	1	1	100%
	Capacitación para el personal técnico (jefes de Unidad, directores regionales, supervisores y Gerencia Técnica)	<u>No. de capacitaciones realizadas</u> No. de capacitaciones a realizar	1	1	100%
	Capacitación para el personal técnico (Técnicos de campo)	<u>No. de capacitaciones realizadas</u> No. de capacitaciones a realizar	1	1	100%

2.2.8.1.1 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 2.3 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$70.000.000
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$69.215.381
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	99%

2.2.8.1.2 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 2.3 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$106.000.000
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$100.635.442
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	95%

2.2.9 Proyecto cuatro. Responsabilidad medioambiental y desarrollo sostenible para la Cacaocultura.

El objeto de este proyecto se basa en orientar al cacaocultor colombiano a través de la asistencia técnica hacia la Implementación y certificación en Buenas Prácticas agrícolas, así como promover la formación de jóvenes rurales líderes a nivel socio económico, a través de la inclusión en modelos de formación prácticos, que propendan por el desarrollo competitivo y sostenible de la cacaocultura regional.

Apoyo en la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas y gestión en la certificación BPA.

Esta actividad tiene como finalidad impulsar a los cacaocultores a acercarse a cumplir las exigencias del mundo actual en temas de competitividad, aseguramiento de la calidad, inocuidad de los alimentos y aumento de la productividad garantizando la sostenibilidad en la actividad agrícola, así como en los aspectos sociales, económicos y ambientales, son algunos de los retos que enfrenta el sector cacaotero y a su vez la Federación Nacional de Cacaoteros en el desarrollo de las actividades a través del Fondo Nacional del Cacao.

En este sentido, siendo consecuentes con la importancia de la agricultura en la economía del país, la generación de ingresos a las familias, la seguridad alimentaria y el desarrollo local conlleva a que la innovación, la aplicación de tecnología, la responsabilidad social enmarcada en aspectos como la preservación de los recursos, la protección al medio ambiente, la producción sostenible y responsable sean temas de suma importancia que el productor día a día debe ir adoptando y aplicando con mayor destreza.

Las BPA son procedimientos que se aplican en la producción primaria para garantizar los alimentos inocuos.

El Fondo Nacional del Cacao fortalece mediante jornadas de capacitación y visitas individuales a los cacaocultores en los temas básicos y críticos dentro de la reglamentación de las Buenas Prácticas Agrícolas apuntando al logro de la certificación.

De igual manera, el equipo técnico de cada una de las Unidades se encarga de diseñar y socializar cada uno de los planes y procedimientos de acuerdo las características de cada predio con el enfoque al aprovechamiento de los recursos disponibles.

Algunos de éstos son: Manejo de salud animal, Manejo integrado de plagas, Manejo de medio ambiente, Registros, Aplicación de químicos y Calidad sanitaria del agua entre otros. Algunos de los puntos críticos que se revisan para mejorar en los predios son:

- Instalaciones.
- Limpieza y desinfección.
- Higiene personal.
- Capacitación.
- Control de productos químicos.
- Recepción, almacenamiento y envío de productos.
- Rastreabilidad/Trazabilidad.

De igual manera, se acompaña al cacaocultor en la gestión y presentación de la documentación necesaria, así como en el alistamiento para las visitas de pre y auditoría por parte del ICA, en el posterior desarrollo de las recomendaciones de mejoramiento y certificación.

Durante el cuarto trimestre de la vigencia se realizaron las actividades que se mencionan a continuación

2.2.9.1 Actividad 1. Jornadas de capacitación

Las jornadas de capacitación se finalizaron en el tercer trimestre del año, por tal razón durante este trimestre no se tuvo meta de esta actividad.

Durante la vigencia 2021 se realizaron ciento cuarenta y ocho (148) jornadas de capacitación en los temas requeridos para la implementación de la Norma como son:

- Introducción a las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Plaguicidas y su uso seguro.
- Manejo y calibración de equipos.
- Primeros auxilios y manejo de extintores.
- Buenos hábitos de higiene y salud.

En estos talleres se hizo énfasis en la aplicación de conocimientos de manera práctica desarrollando habilidades en los cacaocultores como el diligenciamiento de registros de producción realizando ejercicios con datos aportados por el mismo productor correspondientes a las labores realizadas en su finca como aplicaciones de insumos, fertilización y selección de material vegetal, además se realizó registros de costos y comparación con ingresos y se fortaleció aplicando otros conocimientos como gestión de la documentación.

Así mismo en el reconocimiento de etiquetas de plaguicidas, niveles de toxicidad y formas de aplicación, el manejo de equipos de aplicación y el buen uso de estos, la calibración de boquillas para aplicaciones eficientes, el manejo de equipos de prevención como extintores, prácticas de primeros auxilios entre otros.

En las jornadas realizadas se capacitó a un total de setecientos sesenta y un (761) productores y cumpliendo en un 105% de la meta establecida.

El número de jornadas a desarrollar durante la vigencia ejecutó por encima de la meta planteada puesto que en algunas zonas alejadas de los municipios debido a dificultades de desplazamiento de los productores se realizó la división del grupo de productores y se fortaleció de acuerdo con las necesidades para finalizar el proceso de capacitación con éxito.

2.2.9.1.1 Metas e indicadores de jornadas de capacitación de agricultores en BPA.

Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cumpli	Ejec. anual	Meta anual	% Cumpl acumu
No. de jornadas realizadas	-	-	-	142	144	99%
No. de jornadas programadas						
No. de cacaocultores capacitados	-	-	-	726	725	100%
No. de cacaocultores programados						

Imagen 66 Capacitación en primero auxilios, Valledupar, Cesar



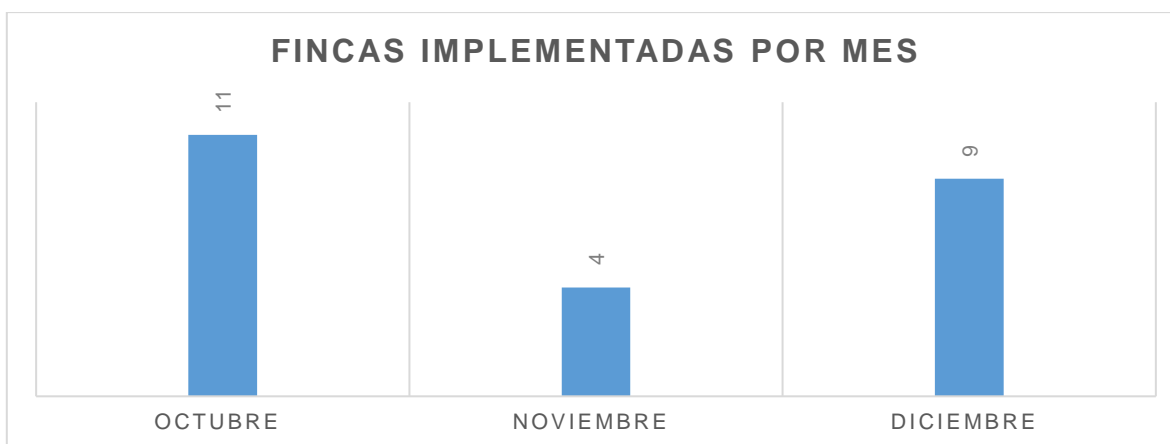
Imagen 67 Capacitación manejo de extintores, municipio de Granada, Meta



2.2.9.1.2 Gestión para la certificación BPA

En lo que respecta al apoyo en la implementación de las BPA, durante el cuarto trimestre se realizó la gestión de veinte cuatro (24) predios cacaoteros, con miras a la certificación en diferentes regiones del país distribuidos así:

Gráfica 29 Número de fincas implementadas por mes



Durante la vigencia se logró la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas en 847 predios cacaoteros alcanzando un 138% en ejecución frente a una meta de 615, esto se debió al interés manifestado por algunos productores de participar en el proceso de implementación y mejorar las condiciones de la producción.

En cuanto a la certificación de predios cacaoteros en Buenas Prácticas Agrícolas, para el IV trimestre.

Tabla 105 Metas e indicadores de Gestión de la certificación de agricultores en BPA.

Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cumpli	Ejec. anual	Meta anual	% Cumpli acumu
No. de cacaocultores apoyados	430	327	100%	847	615	138%
No. de cacaocultores programados						
No. de cacaocultores certificados	185	80	131%	204	252	81%
No. de cacaocultores programados						

En cuanto al número de productores certificados en BPA se presentó una ejecución por debajo del 100 %, la meta no se alcanzó, debido a diferentes situaciones, entre ellas; en la visita de auditoría por parte del Instituto Colombiano Agropecuario se solicitó subsanar diferentes documentos que no se logró gestionar por parte de los productores en la vigencia,

se realizó el registro de los productores en la plataforma VUT más no se programó de inmediato la visita de auditoría y algunas visitas fueron reprogramadas por parte del ente certificador por lo cual no se obtuvo el registro.

Imagen 68 Productor Marcos Castillo, finca El Paraíso, vereda Charo Alto, municipio de Saravena, Arauca



Imagen 69 Visita de auditoría ICA, hotel de insectos, productora Adela Eva Rincón vereda Vegas, municipio de Rionegro, Santander



Imagen 70 Visita de auditoría por parte del ICA a productora Ofelia Ávila, vereda Bajo Cusay, municipio de Tame, Arauca.



2.2.9.2 Piloto de competitividad a través de la Inclusión juventud rural cacaotera.

Con esta actividad se buscó integrar a los jóvenes en las actividades productivas con el fin de intercambiar conocimientos a través de aprendizajes teórico-prácticos que involucraran la participación familiar y del entorno educativo, esto con el fin de fortalecer las capacidades locales de las familias cacaocultoras y en especial de la juventud cacaotera.

Para lograr este objetivo, se planteó el desarrollo de las actividades que se mencionan:

- Intercambiar conocimientos por medio de aprendizajes teórico-prácticos que involucren la participación familiar y del entorno educativo, con el fin de fortalecer las capacidades locales de las familias cacaocultoras y en especial de la juventud cacaotera.
- Promover la inclusión de la juventud local cacaotera en la generación y desarrollo de proyectos productivos, como puente e instrumento para el cambio generacional de las regiones.
- Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la familia cacaotera, mediante actividades de carácter socio-cultural, productivo y ambiental.

Esta actividad durante el presente y los anteriores trimestres ha tenido un desarrollo así:

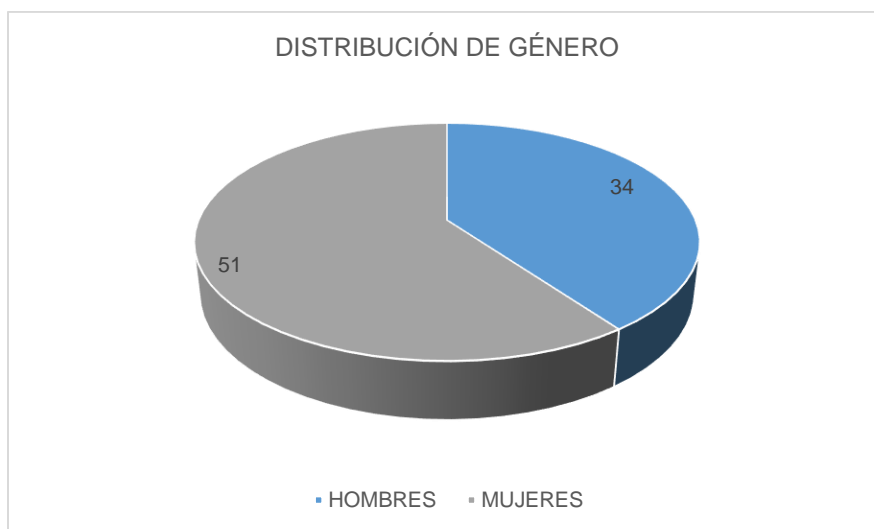
Se culminó la selección una escuela rural en cada uno de los municipios dónde se inició el piloto los cuales son: Tame, Chaparral, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí, Landázuri, Rionegro y Bucaramanga.

A su vez, se seleccionó un grupo de jóvenes rurales estudiantes, con los cuales se inició el desarrollo de diferentes talleres en temas como base productiva, habilidades de vida y sostenibilidad ambiental.

La selección se realizó de acuerdo con aspectos de vocación de los jóvenes, rendimiento académico y disposición de estos para realizar labores de formación y actividades de transferencia de esta.

Se eligieron en conceso con los consejos directivos de los colegios a 85 estudiantes de los cursos 9, 10 y 11 de los colegios mencionados para la implementación del proyecto. El grupo de estudiantes seleccionados se encuentra conformado por en un 60% por mujeres y el 40% restante corresponde al género masculino como se muestra en la figura.

Gráfica 30 Distribución de genero de los jóvenes participantes de la actividad Inclusión juvenil cacaotera



2.2.9.3 Actividad 3. Jornadas de capacitación – Base productiva

Durante el IV trimestre, se desarrollaron en total seis (6) talleres donde se visualizaron los temas de importancia a nivel productivo del cacao como; el cacao como agronegocio, la situación del cacao en Colombia y el mundo, temas de base técnica como injertación, podas, manejo sanitario del cultivo, fertilización, manejo de aguas y riego, nutrición vegetal, establecimiento del cultivo.

En el municipio de Tame del programa de inclusión Juvenil, se realizó un taller intensivo de transformación primaria del grano del cacao, en conjunto con el SENA y los estudiantes, preparando derivados del cacao como; chocolates de mesa, bombonerías, postres de chocolate entre otros.

Cabe resaltar la importancia de esta actividad ya que se le da el valor agregado a esta materia prima (cacao) y sobre todo se inculca a los estudiantes a preparar sus propios productos, donde los materiales son fáciles de conseguir, son asequibles y que se orienta a un futuro emprendimiento.

Así mismo, los estudiantes de los diferentes grupos aprendieron todo el proceso del beneficio y las actividades que comprende como lo son la cosecha, selección, partida, desgranada, fermentación, secado, clasificación, empaque y almacenamiento.

Se trabajó con la actividad de corte del grano del cacao para reconocer el grado de fermentación y se explicó la norma 1252, los estudiantes aprendieron que, con prácticas sencillas como la inspección de grano de forma manual, se puede evidenciar el porcentaje de fermentación y reconocimiento del secado del cacao.

En el municipio de Chaparral se realizó taller de manera teórica-práctica en campo dando a conocer inicialmente los parámetros para la toma de decisiones sobre; cuándo se debe intervenir un árbol o una plantación en renovación, siendo los factores productivos y sanitarios los principales parámetros para la decisión.

Se orientó y se hizo la práctica en injertación en leño grueso cuando la condición del árbol lo permite, igualmente la práctica en injertación en chupón basal y previo a este procedimiento se debe hacer la poda de adecuación que en ocasiones es drástica cuando se amerita y según la condición altitudinal, climática, agroforestal que presente el cultivo.

Finalmente se explicaron las ofertas de los clones regionales con sus características según el piso térmico y condiciones ambientales, igualmente las ventajas obtenidas en producción en ganancia de tiempo para la reactivación productiva, las ventajas en que se formen árboles de porte bajo que faciliten el manejo integral.

Considerando que el proyecto tiene planteada una segunda fase dónde se contempla el establecimiento de una parcela de "investigación" con los materiales de cacao destacados en las parcelas de los padres de los estudiantes, se ha dictado este taller para dar a conocer a los jóvenes las características y condiciones que debe cumplir un árbol híbrido o antiguo para poder ser llevado al proceso de seguimiento en comportamiento agronómico, productivo y sanitario, tales como: alta producción, es decir, gran cantidad de frutos todo el año; cantidad de almendras o semillas en cada fruto (que sea superior de 45 granos), peso y tamaño de cada almendra (mayor a 1,5 gramos cada almendra), la sanidad frente a la presión de patógenos como monilia y escoba de bruja.

Adicionalmente en los talleres de base productiva, se trataron todas las técnicas para la transferencia de tecnología, que es una herramienta muy importante para llevar un conocimiento a la población rural. Se puede tener mucho conocimiento, pero si no se sabe transmitir, se falla en el objetivo final que es la adquisición de conocimientos y aplicación y adopción de las tecnologías para el mejoramiento productivo del sector rural.

Se dieron a conocer las técnicas tales como visita individual, la demostración de método, el día de campo, gira técnica, curso técnico, plenaria, debate, escuela de campo, folletos, revistas, programa radial, obra de teatro, periódicos, volantes.

De cada tema se dio la explicación sobre cuál es la importancia, las características que lo identifican y diferencias entre ellos, al igual que el lenguaje tanto oral como escrito que se debe manejar de acuerdo con la población objetivo donde va dirigida la información.

Durante la vigencia se cumplió la meta en un 100% realizando 30 talleres de base productiva de los 30 programados.

Imagen 71 Práctica de en injertación en leño grueso para renovación de plantas envejecidas e improductivas



Imagen 72 Práctica de en injertación en leño grueso para renovación de plantas envejecidas e improductivas



Tabla 106 Metas e indicadores de Gestión de la certificación de agricultores en BPA

Actividad	Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cumpl	Ejec. acum	Meta anual	% Cumpl
Jornadas de capacitación – BASE PRODUCTIVA	No. de jornadas programados	6	6	100%	30	30	100%
	No. De jornadas realizadas						

2.2.9.4 Actividad 4. Jornadas de capacitación – Habilidades de vida

Durante este trimestre se realizaron siete (10) talleres en los diferentes colegios participantes de la actividad dónde se trataron temas como, el estado emocional, la utilización del internet y las redes sociales, la toma de decisiones entre otros aspectos que se suman a los temas tratados en los trimestres anteriores como las expectativas de vida, la orientación vocacional y la retroalimentación de los resultados para así llegar durante la vigencia a un total de 30 talleres realizados.

La Orientación vocacional permite explorar e identificar creencias, percepciones, emociones, pensamientos y actividades que manifiestan y realizan los estudiantes durante su formación académica, profesional, personal, familiar y espiritual, ayudando a fortalecer la correcta toma de decisiones de las personas en la formulación y ejecución de su proyecto de vida personal y profesional.

Con base en esto se planteó el taller de orientación vocacional el cual tuvo como objeto motivar a los estudiantes a desarrollar su competencia vocacional (intereses, habilidades y/o áreas ocupacionales) alineada al cultivo, transformación y comercialización del CACAO; desde la perspectiva de la profesionalización de los participantes y su plan de vida en el campo.

Objetivos específicos

- Realizar diagnóstico a los estudiantes en su componente vocacional.
- Proponer dentro del análisis de resultados las alternativas de aplicación en las fases de cultivo y transformación del CACAO.
- Realizar retroalimentación a los estudiantes sobre su componente vocacional y las alternativas aplicables al proceso del cultivo del CACAO.

Con base en los resultados obtenidos del análisis de vocación realizado en el trimestre anterior, se realizó el fortalecimiento por medio de talleres así:

- Estado emocional: con el apoyo de un profesional en psicología se realizó taller para describir y mostrar a los jóvenes los cambios en sus estados de ánimo, su humor e incluso mayores episodios como es el estrés emocional que es una de las condiciones más frecuentes en los jóvenes.
Otro tema importante fue la depresión que es un estado en el que el cuerpo y la mente se mantienen alerta frente a un evento o situación estresante y que puede

tener consecuencias muy graves en la integridad de las personas especialmente en los jóvenes.

- El internet y redes sociales: este taller también fue apoyado por una profesional de la psicología quien dio la descripción sobre; qué son las redes (Facebook, Twitter, YouTube, Instagram) ventajas y desventajas, enfocándose mayormente en la prevención y peligros como la adicción, la suplantación, la pornografía, la privacidad al dar a conocer todos los detalles de nuestras vidas y hasta el bullying virtual que todo esto puede provocar graves problemas en la salud, en las relaciones familiares y sociales, alteraciones del sueño (por la adicción) y hasta el aislamiento porque consume el tiempo y hace que cada vez más se tenga la necesidad de estar conectado en todo momento todos los días para «no perderse nada».

Al igual que los padres educan y enseñan a sus hijos a comer, usar las tijeras, cruzar una calle, subir o bajar una escalera, etc., también deben enseñar a usar las redes sociales de forma segura y responsable para evitar problemas.

El peligro de las redes sociales no está en la propia red social, sino en el uso que se le da. Hay tres riesgos “alarmantes” para un adolescente que se pueden generar al no usar correctamente las redes sociales: Cyberbullying. - acoso por parte de compañeros o personas de su entorno con amenazas, insultos, difundiendo bulos y haciendo un uso indebido de fotos o información de la víctima. Grooming. - Es cuando entra el papel de un adulto (acosador) que intenta ganarse la confianza del adolescente mediante perfiles falsos con una finalidad de índole sexual (imágenes comprometedoras, encuentros sexuales, etc.). Sexting. - Es cuando se envían de forma directa o privada imágenes y videos de contenido sexual o provocativo.

- Habilidades para la vida - proyecto de vida: se logró abordar el tema de fortalecimiento de habilidades para la vida enfocándose principalmente en la temática - proyecto de vida teniendo en cuenta la importancia de poder establecer metas a corto mediano y largo plazo que sean de fácil alcance para los adolescentes que hacen parte de estrategia de inclusión juvenil. Los estudiantes a través de este taller lograron realizar una proyección de los sueños o metas que querían alcanzar a través del tiempo.
- Toma de decisiones: este taller abordó principalmente la temática de capacidad para la toma de decisiones, tomando esta como una herramienta fundamental e incidente en el desarrollo de los proyectos de vida de los estudiantes ya que este taller direcciona instrumentos y estrategias para que los participantes puedan ser autónomos, asertivos y selectivos en la toma oportuna de decisiones que afectan positivamente en curso de vida de cada uno de los estudiantes.
- Emprendimiento: en este aspecto se trataron temas como empaque del producto biodegradable, desarrollo de imagen, promoción del producto, mercado objetivo, desarrollo de estrategia comercial.

- Clínica de ventas e innovación: se realizaron talleres de venta, estrategia de mercadeo, contenidos de producto, innovación en la transformación, innovación en sabores entre otros.

Con esta estrategia se fortaleció y se logró el desarrollo de 4 microemprendimientos de los cuales cada grupo de jóvenes realizó el diseño de logo, empaques, slogan e imagen de producto.

*Imagen 73 Taller en elaboración de bombonería de chocolate,
municipio Rionegro*



Imagen 74 Chocolatería, municipio de Tame



Adicionalmente en el trabajo que se viene realizando en el componente de habilidades de vida, se generaron las capacidades para el desarrollo de una iniciativa productiva, dónde cada uno de los grupos obtuvo como resultado un emprendimiento que se describe a continuación:

- **Emprendimiento: Generaciones chocolates**
Se desarrolló por el grupo de jóvenes del municipio de San Vicente de Chucurí y se está trabajando en productos como: chocolate de mesa, barras de chocolate al 70% y bombones de chocolate.

Imagen 75 productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Generaciones



- **Emprendimiento: INEDSANDER**
Se desarrolló por el grupo de jóvenes del municipio de El Carmen de Chucurí y se está trabajando en productos como: artesanías con residuos de cosecha y grano, chocolate de mesa, chucula y bombones de chocolate

Imagen 76 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil INEDSANDER



- Emprendimiento: CHOCOTEENS:
Se desarrolló por el grupo de jóvenes del municipio de Rionegro y se está trabajando en productos como: bombones finos de chocolate con rellenos de maracuyá y arándanos, barras de chocolate al 60%, 70% y 75%.

Imagen 77 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Chocoteens



- Emprendimiento: MILAN
Se desarrolló por el grupo de jóvenes del municipio de Landázuri y se está trabajando en productos como: barras de chocolate con altos porcentajes de cacao, chocolate de mesa y nibs de cacao.

Imagen 78 Productos desarrollados por el grupo de inclusión juvenil Milán



2.2.9.4.1 Metas e indicadores de la actividad Jornadas de capacitación – HABILIDADES DE VIDA

Actividad	Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV rim	% Cmpl	Ejec. acum	Meta anual	% Cmpl
Jornadas de capacitación – habilidades de vida	No. de jornadas programados	7	6	117%	30	30	100%
	No. De jornadas realizadas						

2.2.9.5 Actividad 5. Jornadas de capacitación – Sostenibilidad ambiental

Se realizaron seis (6) talleres, dónde se fortaleció la aplicación de conceptos de conservación y buena utilización de los recursos como:

- Cambio climático.
- El recurso hídrico su utilización y estado actual en el mundo.
- Gestión de riesgos.
- Estos talleres se realizaron de manera práctica en actividades por grupos poniendo en práctica habilidades comunicativas, expresión oral, métodos de enseñanza y aprendizaje que permiten la interacción de los jóvenes y el trabajo en grupo.

Adicional a los temas de base, otro tema de importancia tratado fue el proceso de manejo de los residuos para producción de abonos orgánicos para ser utilizado en los mismos predios enfatizando EL BOCASHI.

En las instalaciones del campus del colegio, los estudiantes aprendieron a realizar este tipo de abono orgánico que se obtiene de la descomposición de residuos vegetales y animales en presencia de aire, donde se emplean ciertos materiales que permiten acelerar el proceso.

Se implementó conocimientos tanto teóricos como prácticos donde se recalcó que el BOCASHI aporta muchos nutrientes necesarios para estimular el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Al igual que el compost tiene un efecto progresivo y acumulativo, mejorando poco a poco la fertilidad y vida del suelo, además incrementa la cantidad de microorganismos y su actividad en el suelo, mejora la porosidad del suelo, la retención de humedad, la aireación y la penetración de las raíces. Es un abono que suple en forma rápida las deficiencias nutricionales de las plantas.

Este abono orgánico es muy importante ya que se utilizará como insumo para el sustrato para el llenado de las bolsas en lo referente a la producción de material vegetal en el vivero del colegio (plantas de cacao).

Imagen 79 Grupo de jóvenes en preparación de abonos orgánicos, municipio de Tame, Arauca



Imagen 80 Taller en cambio climático, municipio de Rionegro

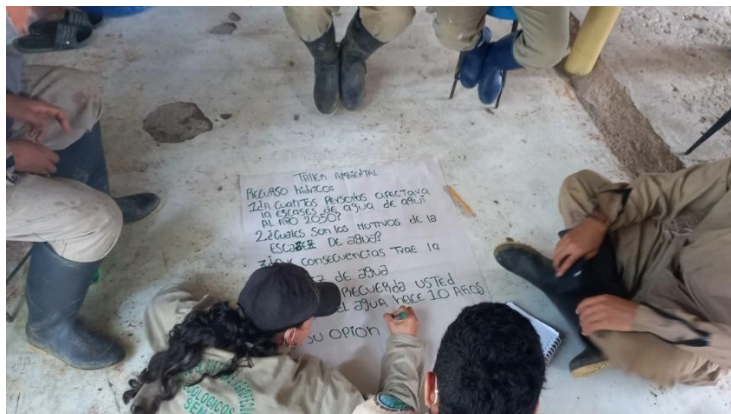


Tabla 107 Metas e indicadores. Metas e indicadores de la actividad Jornadas de capacitación – Sostenibilidad Ambiental.

Actividad	Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cumpl	Ejec. acum	Meta anual	% Cumpl
jornadas de capacitación – sostenibilidad ambiental	No. de jornadas programados	6	6	100%	30	30	100%
	No. De jornadas realizadas						

2.2.9.6 Actividad 6. Eventos de intercambio de conocimientos semillero – productor.

Los eventos de intercambio son espacios dónde los jóvenes pudieron adquirir y compartir conocimientos con su núcleo familiar y productores mediante demostraciones de grupo y en actividades de interés de los participantes.

Participación en la Feria CHOCOSHOW.

Uno de los temas de importancia en los eventos de intercambio fue la participación por parte de 4 grupos de jóvenes en la Feria CHOCOSHOW que se realizó en la ciudad de Bogotá dónde se pudo compartir experiencias con otros emprendimientos, se realizó la muestra comercial de sus productos y se tuvo contacto tanto con el público como con posibles clientes, además esta experiencia permitió conocer una serie de oportunidades de desarrollo de iniciativas con cacao que pueden ser opciones a contemplar en el uso de este como materia prima.

Inocuidad en la preparación de chocolate de mesa (B.P.M).

Se realizó evento de intercambio de conocimientos con emprendimientos regionales de manera que se pudiera fortalecer que todos los procesos de fabricación realizados por los estudiantes estén enmarcados dentro de las buenas prácticas de manufactura, se realizó la demostración de método para entregar información de la normatividad vigente en el país en cuanto a la manufactura de alimentos.

Requerimientos del mercado en términos de calidad.

Se realizó demostración de método en análisis sensorial de cacao para la obtención de materia prima ideal para la transformación del cacao en chocolate, evaluación de características organolépticas.

Imagen 81 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria Chocoshow



imagen 82 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en el stand del Fondo Nacional del Cacao en la Feria CHOCOSHOW



Imagen 83 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria CHOCOSHOW – Exposición de emprendimientos



Imagen 84 Participación del grupo de jóvenes de la actividad Inclusión Juvenil Cacaotera en la muestra comercial de la Feria CHOCOSHOW – Visita del Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural.



En la meta de eventos de intercambio de conocimiento, durante el IV trimestre la ejecución superó el 100%, dado que en el trimestre anterior se debió posponer la realización de dos

de estos eventos evitando riesgos de contagio por presencia de Covid en las zonas, en tal sentido se niveló la meta en el presente trimestre y para la vigencia se ejecutó en un 100%.

Tabla 108 Metas e indicadores de la actividad de Eventos de intercambio de conocimientos.

Actividad	Indicador	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cump	Ejec. acum	Meta anual	% Cump
Eventos de intercambio de conocimientos semillero - productor	No. de jornadas programados	6	4	150%	40	40	100%
	No. De jornadas realizadas						

2.2.9.6.1 Metas e indicadores.

Tabla 109 Metas e indicadores. Proyecto IV trimestre y anual

Actividades	Indicadores	Ejec. IV trim	Meta IV trim	% Cump	Ejec. anual	Meta anual	% Cump acumu
Jornadas de capacitación.	<u>No. de jornadas realizados</u> No. de jornadas programados	0	0	0%	142	144	99%
Capacitación de cacaocultores.	<u>No. de cacaocultores capacitados</u> No. de cacaocultores programados	0	0	0%	726	725	100%
Gestión de la Certificación de agricultores en BPA.	<u>No. de cacaocultores apoyados</u> No. de cacaocultores programados	430	327	131%	1276	615	207%
	<u>No. de cacaocultores certificados</u> <u>No de productores programados</u>	185	326	57%	204	252	81%
Jornadas de capacitación – BASE PRODUCTIVA	<u>No. de jornadas realizados</u> No. de jornadas programados	6	6	100%	30	30	100%
Jornadas de capacitación – HABILIDADES DE VIDA	<u>No. de jornadas realizados</u> No. de jornadas programados	7	6	117%	30	30	100%
Jornadas de capacitación –	<u>No. de jornadas realizados</u>	6	6	100%	30	30	100%

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	No. de jornadas programados						
Eventos de intercambio semillero	<u>No. de jornadas realizados</u> No. de jornadas programados	6	4	150%	40	40	100%

2.2.9.6.2 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 2.4 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$51.282.766
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$49.819.777
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	97%

2.2.9.6.3 Resultados de la ejecución presupuestal 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 2.4 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$377.667.121
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$365.456.769
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	97%

2.2.10 Proyecto cinco. Renovación gradual de plantaciones de cacao improductivos.

El proyecto “*Renovación Gradual de Plantaciones de Cacao Improductivos*”, liderado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Finagro, Banco Agrario y la Federación Nacional de Cacaoteros, a través del Fondo Nacional del Cacao, y cuyo alcance se planteó beneficiar a 7000 productores con la renovación de 7000 hectáreas de plantaciones improductivas de cacao, a través de las Líneas Especiales de Crédito provenientes del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario.

Este contempló la vinculación de cien (100) técnicos de campo y tres (3) profesionales durante un periodo de tres meses, para el desarrollo de socializaciones a productores interesados en recibir los beneficios crediticios destinados a la renovación de plantaciones improductivas.

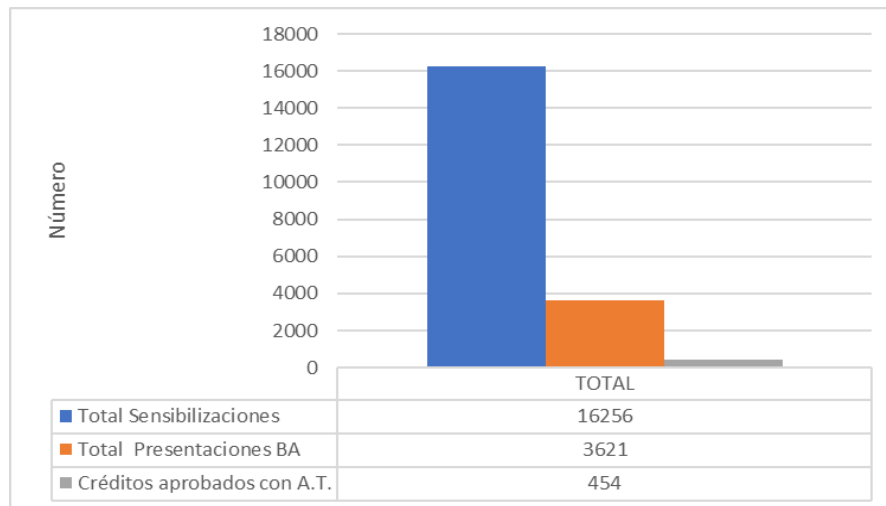
Imagen 85 Reunión con el Banco Agrario del personal adscrito a la Unidad de Rionegro mediante el proyecto 305.



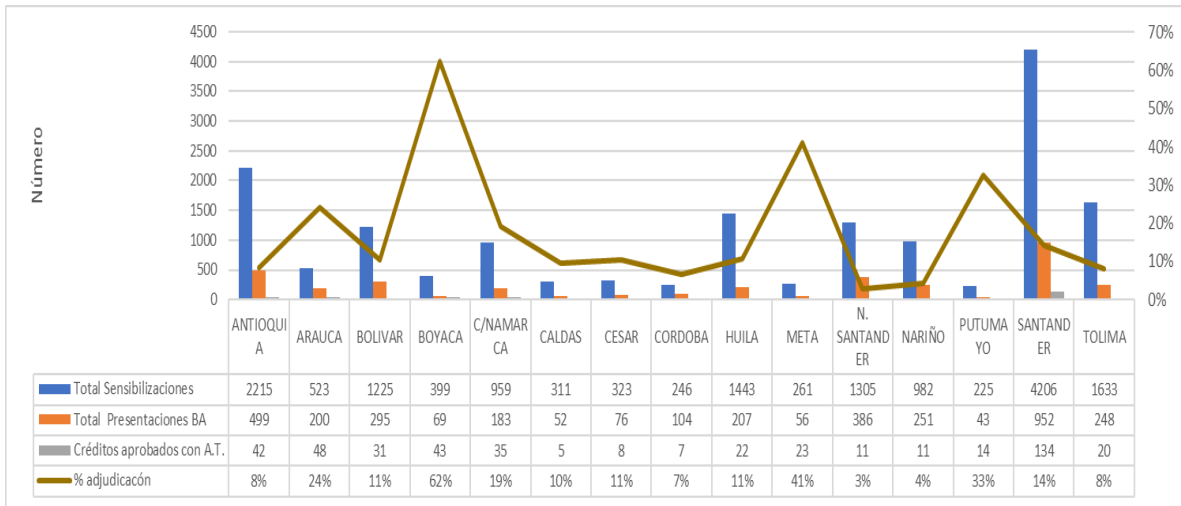
Para tal efecto se realizaron jornadas colectivas con productores de cacao, así como visitas individuales. De igual forma se realizó durante los días 12 al 14 de abril, una jornada de socialización y formación al equipo técnico del proyecto con funcionarios de FEDECACAO-Fondo Nacional del Cacao y Banco Agrario, sobre temas relacionados específicamente con las Líneas Especiales de Crédito.

Como resultado de este ejercicio se obtuvieron los siguientes resultados:

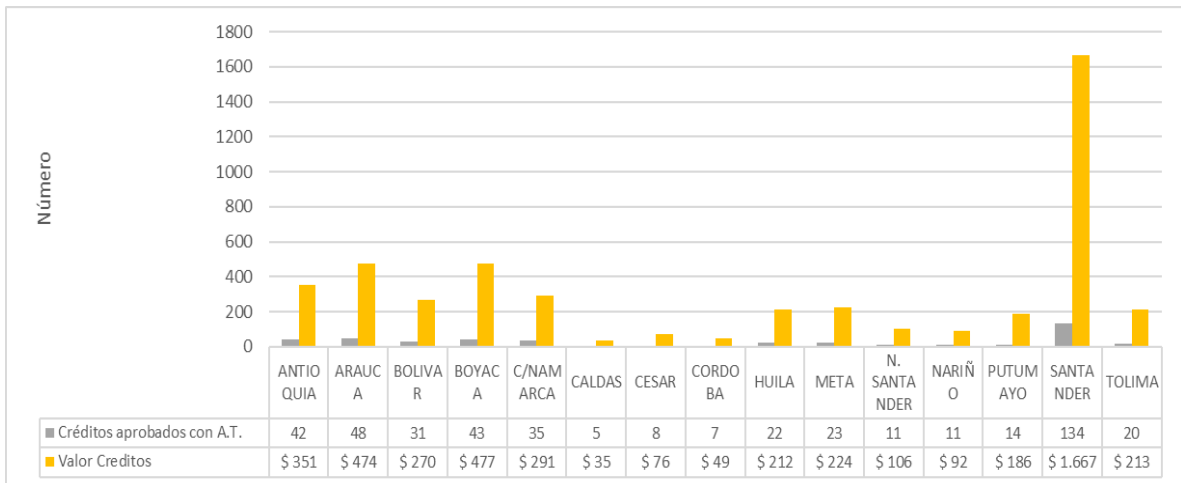
Gráfica 31 Comparativo Presentaciones Banco Agrario VS Créditos aprobados



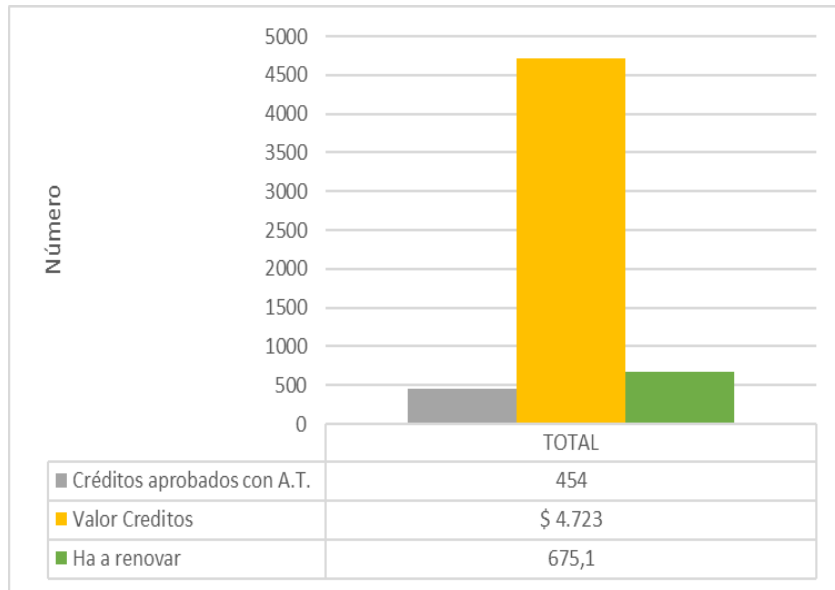
Gráfica 32 Comparativo Socializaciones vs Presentación vs Aprobaciones / Consolidado a 24 de septiembre por departamento



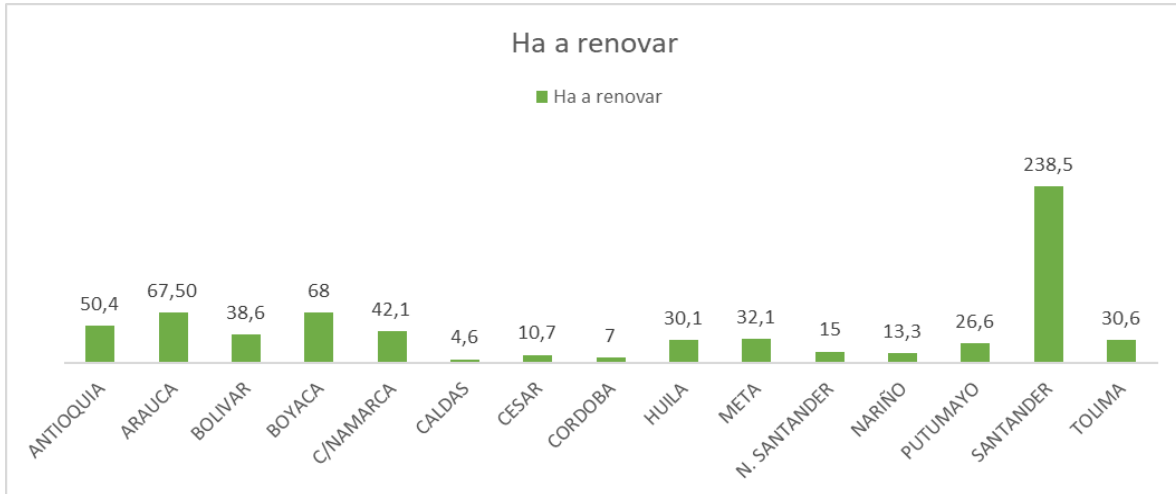
Gráfica 33 Valor créditos aprobados con Asistencia Técnica



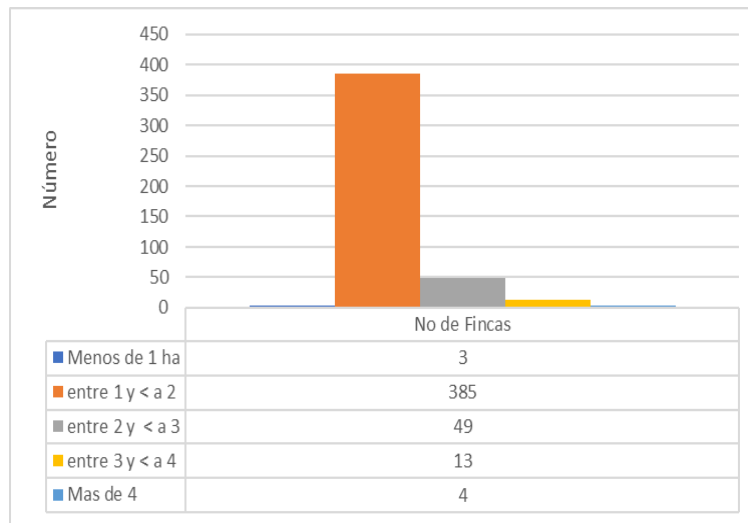
Gráfica 34 Hectáreas de cacao a renovar



Gráfica 35 Hectáreas de cacao a renovar por departamento



Gráfica 36 Número de hectáreas a renovar por crédito



Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal cuarto trimestre 2021 correspondiente al proyecto 2.5 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$0
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$0
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	0%

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2020 correspondiente al proyecto 2.5 del Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado 31 de diciembre de 2021	\$1.711.474.107
Presupuesto ejecutado en el 31 de diciembre de 2021	\$1.173.968.203
Nivel de eficiencia en el gasto 31 de diciembre de 2021	69%

2.2.10.1.1 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$3.204.361.281
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$3.089.218.684
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	96%

2.2.10.1.2 Resultados de la ejecución presupuestal - Vigencia 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal vigencia 2021 correspondiente al Programa de Transferencia de Tecnología:

Presupuesto programado y aprobado 2021	\$9.729.248.662
Presupuesto ejecutado en el 2021	\$9.236.434.640
Nivel de eficiencia en el gasto durante el 2021	95%

2.3 Programa de apoyo a la comercialización.

2.3.1 Proyecto Uno. Posicionamiento Del Cacao Colombiano A Nivel Nacional E Internacional.

Imagen 86 Curso Técnico Comercialización, Saravena, Arauca



Dentro de estas importantes actividades de posicionamiento del cacao se realiza el acompañamiento continuo a los productores en busca de mejorar sus procesos de cosecha y postcosecha, adicionalmente hacen parte de estos acompañamientos directos las actividades de cursos técnicos y días de campo, actividades grupales que se aprovechan para mostrar experiencias y hacer que entre los mismos productores se generen espacios de crítica y propuestas de mejoramiento de su sistema de beneficio y en general la calidad del cacao.

Para acompañar de manera directa las asociaciones de productores de cacao, se han propuesto una serie de capacitaciones con talleres que además integran un espacio exclusivo para las mujeres cacaocultoras, pero también el fortalecimiento de la asociatividad, trabajando con las juntas directivas de las asociaciones beneficiarias, apoyando desde el Fondo Nacional del Cacao estas organizaciones solidarias de productores, con el acompañamiento de personal especializado en cada actividad.

Desde el programa se quiere dar pasos hacia consolidar una producción sostenible, rentable y competitiva en el país, y ofrecer al mundo un producto inocuo y de calidad, con los estándares que los mercados nacionales y extranjeros requieran y para afianzar nuestro cacao colombiano como un producto fino de sabor y aroma.

Para la vigencia 2021 se logró cumplir con las actividades programadas en el plan de inversiones y gastos planteado para ejecutarse con recursos del Fondo Nacional del Cacao, brindando apoyo directo y específico en temas de beneficio calidad y comercialización a los productores de cacao del país. Las actividades del programa de apoyo a la comercialización se vienen afianzando en el apoyo a las asociaciones de productores de cacao y con ejercicios de transferencia de conocimiento en temas sociales, en género y de emprendimiento, entre otros que ha tenido gran acogida en todas las regiones productoras del país.

2.3.1.1 Actividad 1. Curso Técnico

Durante el cuarto trimestre se ejecutaron 2 cursos técnicos con 51 asistentes, cumpliendo en un 100% en la ejecución en el número de eventos programados y un 115% en el número de asistentes, cumpliendo así con lo programado en el trimestre.

La ejecución anual se ubicó en un 100% de ejecución en número de eventos y en un 115% en número de asistentes a los cursos técnicos, logrando una ejecución satisfactoria, y ratificando la importancia de estas actividades de capacitación con énfasis definido hacia la calidad, en pro de mejorar y mantener las buenas características físicas y sensoriales del cacao colombiano, en las diferentes regiones del país.

2.3.1.2 Días de campo

Para el cuarto trimestre se programó la ejecución de 3 días de campo, el cual se cumplió de manera satisfactoria en número de eventos y número de asistentes, para una ejecución del 100% de la meta del trimestre, aprovechando el momento de pico de cosecha para hacer especial énfasis en los temas de calidad del cacao. En las Unidades Técnicas de El Carmen, Medellín y San Vicente.

Para la meta anual se cumplió en un 100% en número de eventos y un 101% en número de asistentes, cumpliendo con la meta de mostrar los resultados en los procesos de cosecha y postcosecha en fincas de productores que logran aplicar las recomendaciones impartidas desde el Fondo Nacional del Cacao a través de su personal técnico, siendo una actividad de buena acogida por parte de los productores, ya que les permite compartir sus experiencias y aprender para mejorar sus procesos.

Imagen 87 Día de campo Vereda Lutecia, Líbano, Tolima



2.3.1.3 Actividad 3. Visitas de asistencia técnica

Durante el cuarto trimestre se ejecutaron 288 visitas individuales de asistencia técnica, lo que corresponde al 101% de lo programado que fueron 284, llegando a un acumulado de los cuatro trimestres a 1290 visitas que representan el 96% del total programado para la presente vigencia.

Para la ejecución anual, hubo un 4% de visitas que no se realizaron debido a problemas de orden público y otras situaciones como escasez de combustible presentadas sobre todo en el departamento de Arauca, por lo que el porcentaje de ejecución no llegó exactamente al 100% en este ítem.

Imagen 88 Visita de comercialización UT Landazuri



Fortalecimiento de organizaciones solidarias de productores de cacao

Como resultado de los espacios virtuales con las mujeres en 2020, se lograron identificar los intereses y las necesidades de para su formación, la cuales están enfocadas en el desarrollo de competencias personales, sociales y emprendedoras; por esta razón para 2021 se planteó desarrollar presencialmente, el taller empoderamiento, liderazgo y competencias sociales y emprendedoras de las mujeres cacaocultoras.

Durante el año 2021 el Programa de Apoyo a la Comercialización del Fondo Nacional del Cacao, realizó la transferencia de conocimiento para el fortalecimiento socio empresarial de las organizaciones productoras de cacao y el liderazgo y empoderamiento de las mujeres cacaocultoras colombianas a través de tres iniciativas:

1. Programa de Acompañamiento para el Fortalecimiento Socio empresarial con énfasis en gestión estratégica y comercial.
2. Taller de Fortalecimiento sociempresarial con enfoque en asociatividad, condiciones del mercado y evaluación sensorial.
3. Taller de Liderazgo y Empoderamiento Femenino para el desarrollo de competencias emprendedoras.

2.3.1.4 Actividad 4. Taller socio empresarial y de catación de cacao

El objetivo principal de estos talleres es el generar un espacio de reflexión para que los líderes organizacionales puedan identificar los beneficios y los retos socioempresariales de las organizaciones solidarias; destacando las posibilidades de comercialización y generación de valor a través del trabajo en equipo y el espíritu solidario. En el año 2021 se desarrollaron diez talleres de fortalecimiento socio empresarial a través de la coordinación con las Unidades Técnicas seleccionadas para este año.

Para el cuarto trimestre se ejecutaron 3 talleres en las unidades técnicas de Landázuri, Rionegro y Granada, con 69 asistentes, cumpliendo a satisfacción con los programados. Para la ejecución anual se realizaron 10 talleres con 240 beneficiarios, cumpliendo a cabalidad con las metas planteadas en este ítem. En el desarrollo de los talleres de fortalecimiento socioempresarial se evidencia el interés de los productores por los temas relacionados con la economía solidaria y el desarrollo sostenible.

Así mismo, en los temas enfocados en condiciones de mercado, fijación de precios y tendencias de la agroindustria les plantea un panorama nuevo para ellos que reciben de manera atenta ya que se relacionan con la proyección de ventas de cacao en grano seco para el mercado nacional e internacional.

En este taller finaliza con el módulo de calidad del cacao y evaluación sensorial, lo que complementa de manera práctica y real los conocimientos impartidos en los módulos anteriores. En términos generales los participantes se muestran agradecidos con este espacio que le abre las perspectivas a futuro para la comercialización de sus productos y les plantea alternativas que pueden abordar desde el modelo asociativo.

De acuerdo con el desarrollo del taller en el año 2021, se logró identificar que, para un mejor aprovechamiento por parte de los productores, estos talleres deberán tener un alto enfoque en las condiciones, calidad, perfil sensorial y fijación de precios, dado que el ingreso de

Colombia a la IICO le abre al país importantes oportunidades en el mercado de las exportaciones. Así mismo, hacer mucho énfasis en la importancia de la asociatividad y el emprendimiento familiar, social y solidario para lograr los objetivos y metas comerciales, clarificando qué es un modelo de negocio y cuáles son los componentes de un plan de negocio.

2.3.1.5 Actividad 6. Taller de liderazgo y empoderamiento femenino.

Imagen 89 Taller de Liderazgo femenino Granda, Meta.



Con el objetivo de motivar un proceso de introspección en las mujeres cacaocultoras a partir de la analogía de su vida con el proceso de transformación del cacao en chocolate; con el propósito de despertar el auto empoderamiento y contribuir al desarrollo de su liderazgo y de sus competencias sociales y emprendedoras durante la vigencia se realizó 10 talleres dedicados especialmente a las mujeres.

Durante el trimestre se programó la ejecución de 3 talleres, con la participación de 30 mujeres, logrando la ejecución de los 3 eventos con la participación de 63 mujeres, dada la acogida que ha tenido estos talleres presenciales, en cada región hay siempre un número superior de participantes frente a lo programado.

Durante la vigencia 2021 se ejecutaron 10 talleres femeninos, llegando a 209 mujeres distribuidas en 10 regiones diferentes, creando expectativa en las participantes incursionando en temas nuevos para las actividades de capacitación del Fondo Nacional del Cacao.

El espacio de coaching grupal denominado “La Esencia del Cacao reflejado en las Mujeres”, sigue siendo un activador del empoderamiento de las mujeres participantes y la analogía de su evolución personal con el proceso de transformación de cacao sigue creando conciencia sobre su potencial y su poder interior para desarrollar aquello que se propongan con claridad.

La segunda actividad denominada “Hoja de Vida de la Mujer Cacaocultora Emprendedora”, les permite hacer un reconocimiento de sus habilidades y recursos individuales y grupales para desarrollar los emprendimientos de agroindustria o producción de cacao en grano. Aquí se dan cuenta que todas son emprendedoras pues están dedicadas a una actividad que les exigen constancia y perseverancia y al mismo tiempo les permite mejorar sus condiciones de vida y las de su familia.

La tercera actividad denominada “Creación de una propuesta de valor”, las pone pensar en innovación, en necesidades de los clientes y desafía su capacidad de crear y proponer alternativas de acuerdo con las demandas del mercado. Las acerca a términos de mercadeo y les permite darse cuenta de que tienen la capacidad de crear y desarrollar productos con valor y diferenciados.

Por último, el cierre con el ejercicio de catación las sensibiliza sobre la importancia de la calidad y para el desarrollo de nuevos productos y les permite entender las preferencias y tendencias de los consumidores.

2.3.1.6 Actividad 7. Tienda virtual para el apoyo en comercialización de asociaciones de productores y sus emprendimientos

Para el cuarto trimestre de la vigencia 2021, en la plataforma de tienda virtual, se dieron 664 visitas de personas interesadas en conocer los productos, de estas visitas se dieron 12 cotizaciones de productos. Las negociaciones se realizan directamente con los productores desde sus correos electrónicos y números telefónicos de contacto. Para el cierre del trimestre se tiene la participación de 35 emprendimientos de asociaciones de productores y emprendimientos familiares, de los cuales se puede observar en la tienda 74 productos desde chocolate de mesa hasta barras y bombones.

Para la ejecución anual se dieron más de 5.000 visitas a la tienda, sin embargo, esto no significa que se haga ese mismo número de transacciones o negocios por parte de los emprendimientos, ya que la mayoría de los productores no tienen aún la cultura de revisar sus correos electrónicos o hay dificultades de conectividad, lo que retrasa la respuesta a los clientes y perjudica el ejercicio comercial.

Dentro de las actividades a reforzar para la vigencia 2022 está el acompañamiento a los emprendimientos que participan de este espacio de ventas virtuales, con el fin de que estos puedan aprovechar de la mejor manera la tienda que pone el Fondo Nacional del Cacao al servicio de las familias cacaoteras del país.

2.3.1.7 Actividad 8. Participación en eventos nacionales.

Salón del Cacao- Chocolate de Colombia. del 26 al 28 de noviembre de 2021.

Imagen 90 Show del cacaoterito, Arauquita, Arauca



En el 2021 se realiza la novena versión de esta importante feria de orden nacional, donde en esta ocasión se contó con participación de productores y empresarios de los departamentos de Santander, Cundinamarca, Boyacá y Casanare entre otros.

Dentro de las actividades que se realizan en la feria se resaltan los concursos para productores de cacao, los cuales son apoyados desde la unidad técnica Arauquita con los funcionarios adscritos al Fondo Nacional del Cacao, los más destacados son:

Grano cacao de Oro, con la participación de 40 muestras del departamento y otras regiones del país. Para esta actividad desde el Fondo Nacional del Cacao se prestó soporte y apoyo con un grupo de tres catadores que se desplazaron al departamento de Arauca para participar en el juzgamiento de las muestras para la respectiva premiación por parte de la organización ferial.

Mazorca cacao de Oro: Conjunto de las 10 mejores mazorcas de cacao, 18 muestras participantes en esta versión de la feria.

Faena de Degullado de cacao, con la participación de 10 parejas que mostraron sus capacidades en esta labor importante dentro de la producción de cacao.

En el componente agenda académica de la feria, desde Fedecacao Fondo Nacional del Cacao, se participó con una charla dirigida a los productores y público en general, denominada "Creación de propuesta de valor para los emprendimientos familiares y

solidarios" dictada por Liliana Jiménez, también en la agenda académica se observaron otros temas de interés para todo el público, con el tema "Análisis Sensorial como herramienta de mejoramiento de calidad y control de procesos para elevar el valor del grano de cacao Colombiano" estuvo el señor Massimiliano Cavicchioli, Mitos y verdades del Cadmio en el cacao Colombiano, estrategias para evitar bloqueos comerciales, Daniel Bravo de AGROSAVIA.

2.3.1.8 Actividad 9. Participación en eventos internacionales

Celebración de los premios Cocoa of Excellence 2021, 16 DE DICIEMBRE

Imagen 91 Sr Ramón Ayala Alemán, cacaocultor de Valencia, Córdoba, ganador Categoría Bronce



Durante el cuarto trimestre se desarrolló en el marco del Salón del Chocolate de París, la ceremonia de premiación del concurso internacional Cocoa of Excellence, para esta oportunidad Colombia participó con el envío de muestras de cacao, trabajo que se dio desde inicio de la vigencia, ya que las muestras enviadas representaron a Colombia en el concurso Cocoa of Excellence, que promueven la calidad y la diversidad a través de una cultura de la excelencia en el sector del cacao, y la logística para esta participación requirió incluso la realización de un concurso nacional, el cual se dio en la vigencia 2020, para elegir las muestras que participarían en el concurso internacional mencionado. Como resultado de ese concurso Cocoa of Excellence, para Colombia se dio un galardón importante:

El cacaocultor Alex Antonio Ayala Alemán obtuvo el premio Bronce, como la tercera mejor muestra de cacao de la región Suramérica, luego de Bolivia (Oro) y Ecuador (Plata). Inicialmente la muestra del productor cordobés había sido seleccionada entre las 50 mejores muestras del mundo, compitiendo con más de 235 participantes de 53 países del mundo. Alex Antonio tiene su finca, Villa Sofía, a unos 91 kilómetros de Montería (Córdoba).

La participación en este concurso, que generalmente se realiza en el marco del Salón del Chocolate de París, es de gran importancia para la promoción del cacao colombiano, ya que es la oportunidad de demostrar la calidad no solo desde el punto de vista físico sino lo más importante los sensorial, ratificando a Colombia como uno de los países donde se

producen los mejores cacaos del mundo. Es así como estas actividades respaldadas desde el Fondo Nacional del Cacao y en articulación con otras instituciones del orden nacional, se vienen convirtiendo en la vitrina más relevante para los cacaos de calidad y excelencia.

2.3.1.9 Actividad 10. Participación en eventos departamentales y municipales

SHOW DE CHOCOLATE URABÁ 23 de octubre de 2021, Apartadó Antioquia



En el municipio de Apartadó, se llevó a cabo el evento chocolatero “Show de Chocolate Urabá 2021”, en el centro comercial “Nuestro Urabá”, donde se expusieron experiencias de transformación de cacao con diferentes asociaciones de la región, actividades de chocolate con niños y una cata comentada por parte del panel de catación de la unidad de Apartadó y el ingeniero Oscar Gavanzo de la Escuela Nacional de Formación, con el público asistentes al evento. El evento se realizó con el objetivo de promover y fortalecer la calidad del cacao de la región, como también incentivar el consumo del chocolate, mostrando su gran valor nutraceútico y las diferentes presentaciones en que se puede adquirir.

“Feria del cacao y chocolate bebida de los dioses”, Tame Arauca 05 de noviembre de 2021.

Durante la participación en el evento se logró hacer la promoción de los programas y proyectos que realiza Fedecacao y el Fondo Nacional del Cacao en el departamento de Arauca y en todo el país, adicionalmente, en articulación con la alcaldía de Tame, Artesanos, asociaciones, COOPCACAO, emisoras locales, cacaocultores y público en general, se desarrollaron importantes actividades como conferencias magistrales en temas de cacao, concursos, exposiciones y degustaciones de subproductos del cacao y del chocolate.

Esta importante feria fue realizada en el parque central General Santander del municipio de Tame donde los amantes de cacao y chocolate asistieron para evidenciar que el departamento de Arauca produce uno de los mejores cacaos del mundo. Siendo un exitoso evento donde se resaltó que el cacao araucano es uno de los renglones agrícolas dinamizadores de la economía del departamento.



Día Del Campesino El Castillo Meta, 7 de noviembre de 2021.



Se participo con el montaje del stand institucional, para la atención a los productores asistentes, los cuales superaron los 100 productores, a los cuales se les compartió información técnica de los procesos de cosecha y beneficio del cacao, al igual que las oportunidades del producto en el mundo como cacao fino y de aroma, adicionalmente se

promocionaron las actividades que se realizan en todo el país con el Fondo Nacional del Cacao. Se coordinó con algunos productores visitas a sus fincas para verificar los procesos de beneficio del cacao y el estado general del cultivo.

Expofinca 2021, Medellín 20 de noviembre de 2021.



Como estrategia de posicionamiento del cacao colombiano y para visibilizar las actividades que desarrolla la Federación Nacional de Cacaoteros en Antioquia – Fondo Nacional del Cacao en la región, en el mes de noviembre por parte de la Unidad Técnica de Medellín se participó en el evento departamental Expofinca desarrollado por la Gobernación de Antioquia el cual se desarrolló en el centro de convenciones de Medellín Plaza Mayor con el fin de potenciar la producción agropecuaria para la reactivación del sector. Se realizó el montaje de un stand como muestra institucional en el cual se promocionó las áreas misionales de la Federación, Investigación, Transferencia de tecnología y Comercialización. Al evento asistieron diferentes entidades públicas y privadas vinculadas al sector agrícola, representantes de alcaldías municipales y representantes de asociaciones cacaoteras de todas las subregiones del departamento.

Foro: URABA “PUERTA DE INTERNACIONALIZACIÓN DE LOS CACAOS NACIONALES”
30 de noviembre de 2021 Apartadó Antioquia.

El evento se realizó en el municipio de Apartadó, auditorio Cámara de Comercio de Urabá, cuyo objetivo era presentar al gremio cacaocultor, las estrategias del gobierno departamental, nacional y el Clúster del cacao de Antioquia para posicionar el cacao colombiano en los mercados internacionales, teniendo en cuenta las oportunidades que presenta la región en temas de certificaciones y logísticas de exportación que ofrecen empresas comercializadoras, como también la visión integral del gremio a través de

Fedecacao. El evento fue organizado por FEDECACAO, Cámara Comercio de Urabá y la Secretaría de Agricultura y Medio Ambiente del municipio de Apartadó.



El evento contó con la participación de entidades como: Universidades, secretarías de agricultura municipal y departamental, asociaciones cacaoteras, Cámara Comercio Urabá, Sena, cooperativas financieras, compañías chocolateras, casas comerciales y FEDECACAO. La Federación y el Fondo Nacional del Cacao participaron además por medio de un stand y de forma académica con una presentación sobre “Visión integral del gremio (Fedecacao) para posicionar el cacao en los mercados internacionales”, realizada por el presidente ejecutivo doctor Eduard Baquero López.

Día Del Campesino Puerto Rico Meta, 18 de diciembre de 2021



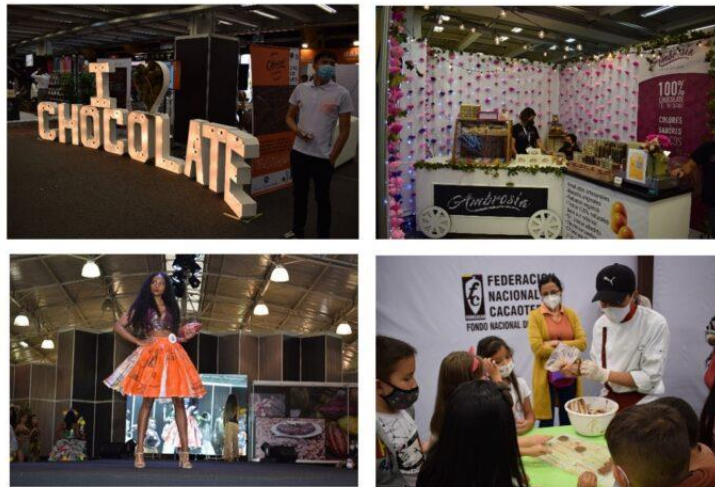
Evento realizado en el parque principal del municipio de Puerto Rico con presencia de 120 productores. Fedecacao Fondo Nacional del Cacao se vinculó a la actividad por medio de su stand institucional, donde se aprovecha para compartir información técnica con los productores, haciendo especial énfasis en la necesidad de mejorar y mantener la calidad del cacao que se está comercializando en la región. Por otra parte, se articuló con la organización Aprocacao, para hacer una degustación comentada de chocolates con el fin de dar a conocer las bondades y la calidad del cacao que se está produciendo en la zona.

2.3.1.10 Actividad 11. Participación en Chocoshow

CHOCOSHOW 2021, del 12 al 15 de noviembre de 2021 en Bogotá



Con la participación de más de 100 expositores y más de 14.000 visitantes que se dieron cita para que familias, expertos y amantes del chocolate conocieran todas las maravillas y potencialidades del cacao. Esta versión, en modalidad presencial, contó con espectáculos que van desde desfiles de moda, catas de cacao hasta galerías de arte y shows de esculturas en chocolate.



Además, los visitantes degustaron una gran variedad de chocolates como el chocolate de mesa, hormigas culonas cubiertas de chocolate, chocolates mezclados con ají, arazá, uchuvas, entre otras delicias a base de cacao. Paralelamente se realizó una agenda académica con actividades específicas del cacao para que todos conozcan sus bondades y potencialidades.

La edición 2021 de CHOCOSHOW fue mucho más allá que chocolate y cacao. Para esta tercera versión, el público disfrutó de catas, galería fotográfica, esculturas hechas con base de chocolate, desfiles organizados por la empresaria y modelo Belky Arizala, en los que sus modelos lucieron trajes inspirados en el cacao y el chocolate. Igualmente, esta versión del CHOCOSHOW contó con la participación de Astrid Morales y su marca Chocobrand, quien estuvo en la coordinación del concurso de esculturas de chocolate y también aportó con el vestuario de la obra de teatro “De Chocolate y otros amores”, que hizo parte de la programación. Los niños también tuvieron un espacio en el que conocieron más sobre este maravilloso mundo, aprendieron e hicieron recetas con este deslumbrante ingrediente. Body painting y conferencias académicas, estuvieron a la orden del día.



Los catadores del panel de evaluación sensorial de Fedecacao Fondo Nacional del Cacao tuvieron una activa participación en las catas especializadas y catas comentadas que se realizaron todos los días de la feria en diferentes horarios, allí se pudo degustar con el público chocolates de diferentes regiones del país, aprovechando este espacio también para reiterar la importancia de mantener y mejorar la calidad del cacao. En total se hicieron 6 catas especializadas con la participación de 360 asistentes y 8 catas comentadas con la participación de 480 asistentes.

2.3.1.11 Actividad 12. Estudio sobre la denominación de origen del cacao colombiano.

Para la vigencia 2021 se trabajó sobre dos frentes, la primera zona de trabajo que viene del año anterior y la nueva zona para 2021, adelantando actividades en conjunto para las dos regiones, con el siguiente resumen:

Cacao de la Orinoquia de Colombia

Inicialmente en el curso del año el equipo técnico del proyecto apoyó al abogado designado para los trámites ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) en la revisión del documento de solicitud de protección de la Denominación de Origen, el flujograma del reglamento de uso propuesto para la DO y la revisión del borrador de reglamento de Uso. Además de las revisiones y documentos mencionados, el equipo técnico tuvo diferentes conferencias telefónicas con el abogado, proporcionando y complementando detalles cuando fue necesario.



En paralelo, se elaboró el documento “Visión Estratégica y de Comunicaciones del Cacao de la Orinoquía de Colombia”. Se trata de una estrategia de comunicación consistente con la estrategia de Denominación de Origen para el cacao colombiano, incorporando análisis de materiales existentes, identificación y mapeo de audiencias, plataformas de diferenciación y mensajes clave. El documento incluye un diagnóstico de mercado y de retos a afrontar, así como los elementos diferenciadores a explorar y los posibles caminos para desplegar la estrategia.

En la fase de diagnóstico se destaca que la estructura de precios del cacao en el mercado doméstico no incentiva a los productores a producir un grano de calidad, situación que para sea corregida implica esfuerzos desde el lado de la oferta (vía una DO que ofrezca una

calidad mínima confiable) y desde el lado de la demanda generando interés por compradores internacionales de cacao dispuestos a pagar por calidad tengan una mayor presencia. La estrategia de comunicación apunta a que el cacao fino de aroma de Colombia tenga visibilidad y sea reconocido y demandado con una oferta de valor diferenciada como la podría ofrecer en volúmenes apreciables la Orinoquia de Colombia.

Para implementar la estrategia se planteó el propósito de “Construir un nuevo futuro para la región dándole a conocer al mundo una tierra de compromiso con la calidad y el trabajo honesto”. Este propósito, dirigido a audiencias internas y externas, busca comunicar que los cacaocultores de la región son orgullosos del origen, de lo que producen y de lo que son, entablando un dialogo con públicos y audiencias interesadas alrededor de esta visión.

Así, los elementos diferenciadores a promover serían su perfil genético que genera una con mayor concentración de azúcares, que se derivan un clima unimodal y una mayor radiación solar y amplitud térmica. Otro elemento clave es el factor humano, caracterizado por un gremio fuerte y unido que ha logrado avanzar en el desarrollo del cultivo como alternativa para la generación de ingresos de más de 6.000 familias de la región. Por último, la estrategia se complementa con las iniciativas dirigidas a apoyar la confiabilidad y calidad del producto mediante el uso de centrales de beneficio (fermentación y secado) que podrán asegurar la homogeneidad en la calidad y trazabilidad del producto.

El documento también desarrolla elementos claves en la planeación de la comunicación, que incluyen la definición de clientes, mercados, canales de distribución y los mapas de puntos de contacto con las audiencias clave, mensajes clave para cada etapa del proyecto

En lo que se refiere a la estrategia de sostenibilidad para la región, se utilizó el marco metodológico de FAO-oriGIn para definir las prioridades de sostenibilidad para el cacao de este origen bajo los pilares económicos, de gobernanza, sociales y ambientales. Para llevar a cabo esta labor se realizó una investigación sobre las prioridades de sostenibilidad de los principales actores de la industria nacional e internacional, así como las prioridades de las estrategias de gobierno y planes de desarrollo de los departamentos de Arauca, Casanare y Meta. Asimismo, se adelantaron consultas con grupos de interés para la elaboración de un mapa de materialidad (prioridades) de sostenibilidad DO Cacao de la Orinoquia de Colombia.



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

oriGIn

Organization for an International
Geographical Indications Network

FAO-oriGIn Series of Webinars on “Contributing to SDGs through quality linked to geographical origin”

Fuente.: <https://www.origin-gi.com/es/02-12-2020-fao-origin-serie-de-webinars-sobre-contributing-to-sdgs-through-quality-linked-to-geographical-origin/>

En el marco de este análisis se realizaron 7 entrevistas estructuradas con productores de la zona, de aproximadamente dos horas cada una, y una con un funcionario de Fedecacao también basado en el origen. De este trabajo se llegó a 15 prioridades en sostenibilidad. Con el equipo de Fedecacao se trabajó en la selección de indicadores y se seleccionaron 25 indicadores, los cuales fueron complementados con otros indicadores actualmente utilizados por la Federación. La calibración de indicadores va a permitir elaborar una línea base para cada prioridad, así como una forma de construir alianzas con potenciales socios de sostenibilidad.

Cacao de la Montaña Santandereana de Colombia

Al comienzo del año se definió que la segunda región de origen para incorporar en la estrategia sería la asociada con las regiones cacaocultoras del departamento de Santander. El principal reto de esta zona desde la perspectiva de una Denominación de Origen es encontrar factores comunes que expliquen una calidad con base en elementos como suelos, alturas, clima y material vegetal existente.

El departamento de Santander y los municipios cacaoteros de Boyacá y Norte de Santander vecinos al departamento se destacan por ser la región con mayor producción de cacao del país, producción que se lleva a cabo en terrenos cálidos y templado donde se cultiva cacao entre los 200 a 1200 msnm.

El principal reto desde lo técnico fue el levantamiento de información de las estaciones meteorológicas del IDEAM que aportan información para comprobar la precisión de los datos obtenidos a partir de otras fuentes, trabajando posibles zonas homogéneas de producción tanto en la zona ampliada de todos los municipios cacaoteros de la zona como de aquella de mayor concentración de producción, localizada en la zona de influencia de la serranía de los Yariquíes. Esta última zona se le ha asignado, tentativamente, la región de la montaña santandereana.

De acuerdo con la selección del área inicial se avanzó en el levantamiento de información concerniente a la oferta edáfica, climática y la determinación de las relaciones que existen entre las variables ambientales y la oferta de calidad de los municipios que hasta el momento están incluidos dentro de los límites del área. En términos generales, se define un régimen climático bimodal con picos de precipitación en los meses de abril, mayo, octubre y noviembre, alcanzando en promedio precipitaciones hasta de 300 mm en los meses mencionados. La temperatura está fuertemente correlacionada con la altitud, sin embargo, el promedio se encuentra alrededor de los $18\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Con base en lo anterior se presentó un primer documento de avance técnico que sigue la estructura de una solicitud de reconocimiento de una DO, similar al trabajo que se realizó en su momento para el caso de la Orinoquía. Este documento ha de ser complementado con los resultados de las pruebas de catación del muestreo acordado para la producción de la zona, consistente en 68 muestras de la región. Dicho muestreo se realizó luego de depurar la base de datos cruzando la información de las encuestas con la información disponible sobre presencia de Cadmio.

Al cierre del año se estaban recolectando muestras de granos secos de cacao en las fincas de 2 Kg para llevarlos al laboratorio de catación en San Vicente, colectando mazorcas en las fincas seleccionadas de la mezcla de genotipos que tenga la finca. En San Vicente se

llevarán a cabo micro fermentaciones controladas y el secado, así como los análisis físicos y organolépticas de acuerdo con las fichas técnicas aplicables.

Por último, en lo que se refiere a la estrategia de sostenibilidad para la región, se consultaron los planes de gobierno del Departamento de Santander y de los municipios de El Carmen de Chucurí, Landázuri, Rionegro y San Vicente de Chucurí para encontrar las prioridades de las autoridades locales. De la misma manera, se hallaron las prioridades de los principales actores de la industria y se realizaron entrevistas con 7 productores de la región y dos funcionarios de Fedecacao. Este trabajo condujo a un análisis de prioridades comunes y a la selección de 15 prioridades de sostenibilidad.

De manera consistente con la metodología, se escogerán indicadores para cada prioridad y con el fin de levantar una línea base.

Se adjuntan los documentos de soporte de las actividades mencionadas.

2.3.1.12 Actividad 13. Envío de muestras de cacao colombiano al exterior

Durante el cuarto trimestre de 2021 no se ejecutó el envío de muestras al exterior, en tal sentido es importante mencionar que esta actividad registra cumplimiento del 100% en la meta plateada para la vigencia

2.3.1.13 Actividad 14. Evaluación y diagnóstico de producto terminado de asociaciones de productores de cacao.

Tabla 110 Registro de emprendimientos para el diagnóstico de calidad del grano

Registro Emprendimientos Para El Diagnóstico De La Calidad	
Código	Propietario
922-21	Industria santandereana de alimentos insa ltda
389-21	Aprimujer
118-21	Asocaviz chocolate ecoviz
521-21	Cantero cacao yanira ortiz
915-21	El turpial feliz pierre astier chocolate 100% cacao.
784-21	Chocolate aromas de paz
858-21	Cacao del eje
534-21	Xue chocolates adriana holguin 72%
221-21	Somos cacao 80% barra
385-21	El turpial feliz pierre astier barra 70% limon
505-21	Corporación de agricultores orgánicos de andalucía gaoa
298-21	Tierra dulce chocolates

Con el fin de generar la mejora continua de los procesos de transformación de cacao, en la vigencia 2021 se planteó hacer el perfil y diagnóstico de por lo menos un producto de 12 asociaciones de productores que se encontraran dentro de la tienda virtual, generando las recomendaciones necesarias para la mejora de la calidad de sus productos.

Los productores de cacao vienen adelantando procesos de transformación de forma artesanal, para incursionar en el mercado regional, departamental, nacional y porque no internacionalmente, esta es una oportunidad de emprendimiento de tipo familiar el cual busca aprovechar la materia prima, el conocimiento técnico y empírico que por trayectoria se tiene en el país sobre el chocolate.

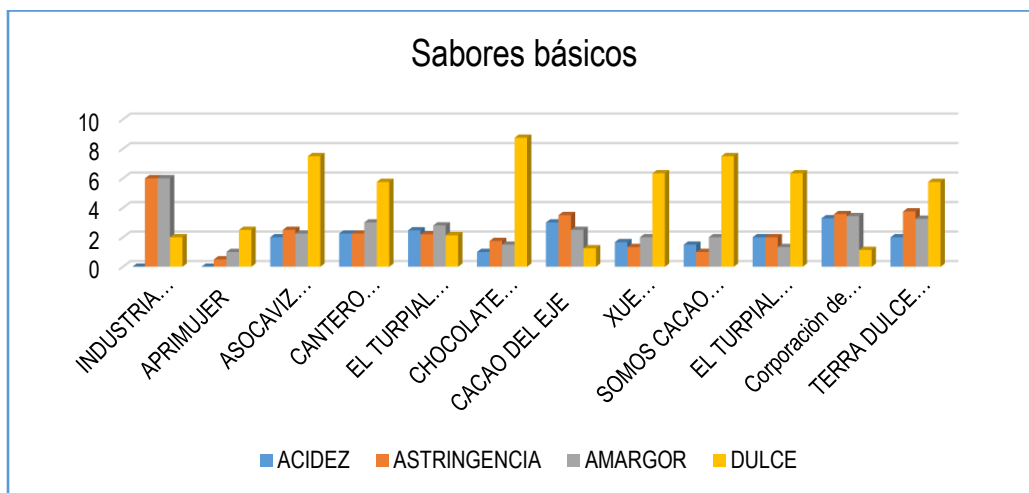
Para esta actividad la Federación Nacional de Cacaoteros y el Fondo Nacional del Cacao apoyo a 12 asociaciones de productores que se encuentran registrados en la tienda virtual, los cuales vienen desarrollando el ejercicio de comercialización a nivel nacional, para ello, se pidió a las asociaciones que enviaran los productos terminados al laboratorio de análisis físico y sensorial de cacao para examinar la calidad final y por ende emitir el perfil sensorial con su plan de mejora.

Perfil de sabores básicos:

Si observamos la gráfica 37, podemos determinar que el 58% de los diagnósticos resalta el sabor dulce, el cual fue adicionado durante el proceso de transformación, opacando los sabores de acidez y amargo, finalmente el 42% de las muestras destaca la sensación astringente en intensidad media.

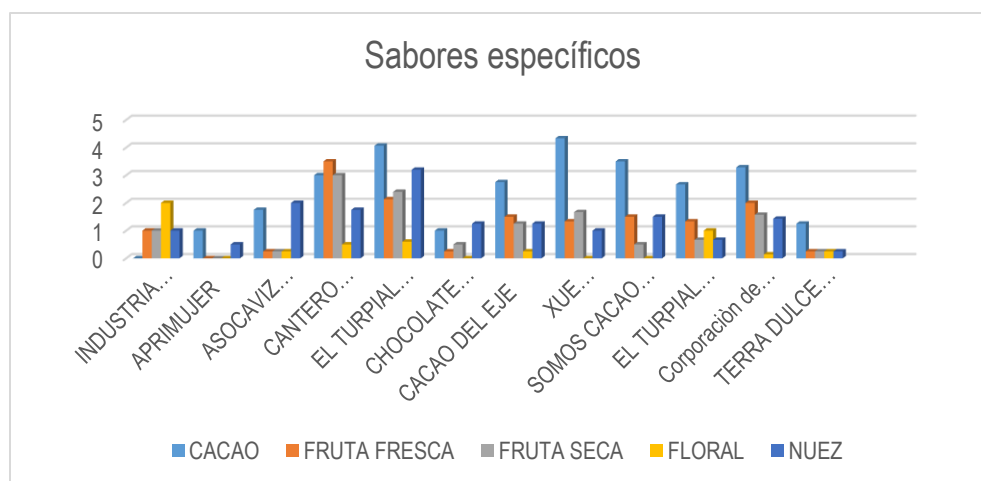
De la misma manera se evaluó el perfil de sabores específicos los cuales tienen que ver con la intensidad de cacao, fruta fresca, fruta seca, floral y nuez, atributos propios del cacao colombiano, dadas las condiciones genéticas, agroecológicas y sistemas agroforestales en los que se encuentra establecido el cultivo.

Gráfica 37 Sabores básicos de los perfiles estudiados.



Perfil sabores específicos:

Gráfica 38 Sabores específicos de los perfiles estudiados.

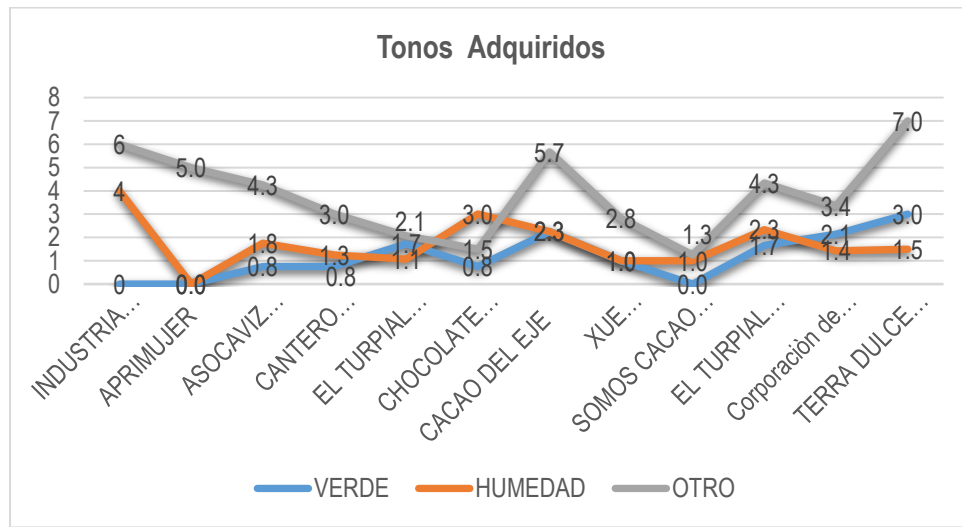


En resumen, podemos identificar que el 58% de las muestras destacan el tono a cacao en intensidad media, luego en el 100% de las muestras se encontró el tono a nuez acompañado de fruta fresca y seca. Así mismo la presencia de defectos en el licor de cacao se da a consecuencia de malos manejos en los procesos de cosecha, beneficio, secado, clasificación, almacenamiento y transformación, por lo tanto, durante la evaluación sensorial se pudo evidenciar tonos a verde, humedad y otros los cuales hacen referencia a sobre fermentado, tierra, picante, moho, lácteo, grasa rancia, metálico, sobretostión y adiciones de clavos, canela, limón y vainilla.

Perfil de tonos adquiridos:

Todas las muestras presentaron algún tipo de tono adquirido, sin embargo, resaltó el tono de otros el cual hace referencia a sobre fermentado, tierra, moho, lácteo y metálico entre otros. Finalmente, cada muestra recibe una calificación global, teniendo en cuenta la persistencia positiva o negativas de las características organolépticas percibidas durante la evaluación sensorial, para ello, se tiene en cuenta una escala de 0 a 10 la cual incluye un concepto sensorial de aceptación para el catador.

Gráfica 39 Tonos adquiridos de los perfiles estudiados.

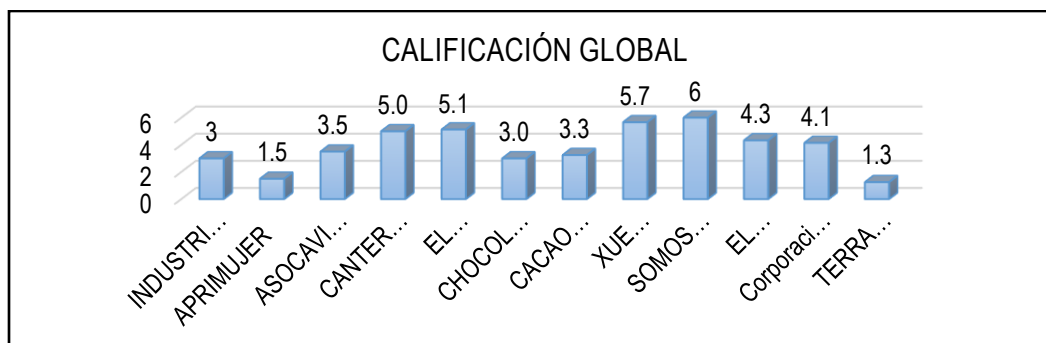


Escala para la determinación de la calidad global.

Escala de calificación	Concepto sensorial
0 a 2,0	Muestra disgusta extremadamente.
2,1 a 4,0	Muestra disgusta moderadamente.
4,1 a 5,9	Muestra ni gusta ni disgusta
6 a 7,9	Muestra gusta moderadamente.
8 a 10	Muestra gusta mucho.

Determinación de la calidad global.

Gráfica 40 Calificación global de los perfiles estudiados.



Podemos analizar que cinco diagnósticos arrojaron una calificación entre 4,1 a 5,7 lo cual indica que son muestras que ni gustan ni disgustan ósea están en un término medio en cuanto a la calidad, luego se observa que la muestra del emprendimiento Somos Cacao posee una calificación de 6 puntos significando que es una muestra que gusta moderadamente ofreciendo oportunidades de negocio para esta familia cacaocultora del departamento de Norte de Santander, en el resto de muestras se evidencia que disgustan extremadamente y moderadamente, indicando que se debe realizar un plan de mejora. Basados en la información anterior de los 12 diagnósticos se planteó de forma individual un plan de mejora en los procesos de cosecha, beneficio y transformación.

En general se recomendó recolectar solo frutos maduros, así mismo tener aislado el área de beneficio de las corrientes de aire, en el proceso de fermentación hacer el primer volteo a las 48 horas y luego cada 24 horas hasta completar las 144 horas de fermentación, posteriormente hacer la fase del secado de forma gradual (primer día dos horas, segundo día tres horas, tercer día cuatro horas, cuarto día cinco horas y a partir del quinto día todo el día sol con remociones permanentes cada 40 minutos hasta bajar la humedad al 7% y con el objetivo de reducir el ácido acético). mejorar el proceso de tostión realizando pruebas a diferente temperatura y tiempo para reducir las notas de quemado en los subproductos a entregar al consumidor.

Sumado a esto el *Laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao y el panel de catadores* hacen parte de los servicios que se ofrece a los productores desde el Fondo Nacional del Cacao, en busca de contribuir a la identificación de las características organolépticas del grano de cacao producido por los cacaocultores del país, enfocando siempre en las actividades de mejorar y mantener la calidad del cacao entregado al mercado.

El laboratorio de evaluación física y sensorial de cacao se ha convertido en un instrumento fundamental para que los cacaocultores de las diferentes regiones del país puedan conocer el grado de la calidad del grano de cacao producido, por tal motivo continuamente se reciben muestras de cacao provenientes de productores, asociaciones, convenios, transformadores entre otras, para llevar a cabo el análisis y su respectivo plan de mejora.

Imagen 92 Cata especializada en Chocoshow 2021



El laboratorio de evaluación física y sensorial presta el servicio a nivel nacional, por lo tanto, los funcionarios adscritos a los programas del Fondo Nacional del Cacao son los encargados de promocionar y recibir las muestras para luego ser enviadas al municipio de San Vicente de Chucurí. Durante la vigencia 2021 se recibieron 141 muestra para la preparación del licor de cacao cumpliendo las siguientes etapas: codificación, tostión, triturado, descascarillado, molienda, moldeado y almacenamiento, de estas se realizaron 22 en el cuarto trimestre. Con esta actividad se apoyó a cacaocultores de 18 departamentos de Colombia, donde sobresalen los municipios de: Puerto Nare, Tame, Puerto Boyacá, Tumaco, Rionegro, San Vicente de Chucurí, Piedecuesta, El Carmen de Chucurí, Gigante y cimitarra, entre otros.

Durante la vigencia 2021 se dio la continuidad a las sesiones de evaluación sensorial con los panelistas de Fedecacao – Fondo Nacional del Cacao con el propósito de fortalecer las técnicas, habilidades sensoriales y el léxico en torno a la catación del licor de cacao, ya que los participantes del panel hacen parte del grupo formador a productores sobre la evaluación sensorial como herramienta de cambio cultural en busca de mejorar la calidad del cacao a nivel nacional.

Se efectuaron 22 jornadas de evaluación sensorial, donde se cataron 180 licores de cacao, con el propósito de examinar el potencial genético con el que cuenta el país, para buscar nuevas oportunidades que mejoren la calidad de vida de las familias cacaocultoras. De la misma forma a cada uno de los productores se le entrego un informe sobre el perfil físico y sensorial con su respectivo plan de mejora.

2.3.1.13.1 Metas e indicadores

Tabla 111 Cuarto trimestre y anual 2021. proyecto 3.1 “Promoción del cacao colombiano”

Actividad	Indicadores	Ejec. IV Trim	Meta IV Trim	% Cumpi	Ejec. Anual	Meta Anual	% Cumpi Acum.
Cursos técnicos en beneficio y calidad de cacao.	<u>No. De cursos técnicos realizadas</u>	2	2	100%	6	6	100%
	No. De cursos técnicos a realizar						
	<u>No. De agricultores capacitados</u>	45	50	90%	167	150	111%
	No. De agricultores a capacitar						
Días de campo.	<u>No. De días de campo realizados</u>	3	3	100%	5	5	100%
	No. De días de campo a realizar						
	<u>No. De agricultores capacitados</u>	209	240	87%	370	400	93%
	No. De agricultores a capacitar						
Visitas Individuales.	<u>No. De visitas realizados</u>	288	280	103%	1290	1350	96%
	No. De visitas a realizar						
Taller socio empresarial y catación	<u>No. De talleres realizados</u>	3	3	100%	10	10	100%
	No. De talleres a realizar						
Acompañamiento para el fortalecimiento de la asociatividad.	<u>No. De organizaciones acompañadas</u>	-	-	0%	5	5	100%
	No. De organizaciones a acompañar						
Taller de liderazgo y empoderamiento femenino	<u>No. De talleres realizados</u>	3	3	100%	10	10	100%
	No. De talleres a realizar						
Tienda virtual para el apoyo en comercialización de asociaciones de productores y sus emprendimientos.	<u>No. De tienda virtual disponible</u>	1	1	100%	1	1	100%
	No. De tienda virtual a disponer						

Actividad	Indicadores	Ejec. IV Trim	Meta IV Trim	% Cump	Ejec. Anual	Meta Anual	% Cump Acum.
Participación en eventos nacionales.	<u>No. De eventos nacionales participados</u>	2	2	100%	4	4	100%
	No. De eventos nacionales a asistir						
Participación en eventos internacionales.	<u>No. De eventos internacionales participados</u>	1	1	100%	1	1	100%
	No. De eventos internacionales a participar						
Participación en eventos departamentales y municipales.	<u>No. De eventos participados</u>	6	6	100%	27	15	180%
	No. De eventos a asistir						
CHOCOSHOW	<u>No. De eventos participados</u>	1	1	100%	1	1	100%
	No. De eventos a participar						
Estudio de la denominación de origen del cacao colombiano	No. De estrategia de segmentación con base en IPI a realizar	1	1	100%	1	1	100%
	No. De estrategia de segmentación con base en IPI realizadas						
Envío de muestras de cacao colombiano al exterior.	<u>No de muestras enviadas</u>			0%	10	8	125%
	No de muestras programadas						
Evaluación y diagnóstico de producto terminado de asociaciones de productores de cacao.	<u>No. de asociaciones con perfil de producto</u>	12	12	100%	12	12	100%
	<u>No. de asociaciones a perfilar producto</u>						

2.3.1.13.2 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 3.1 del Programa de Apoyo a la Comercialización:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$565.056.630
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$464.761.448
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	82%

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2021 correspondiente al proyecto 3.1 del Programa de Apoyo a la Comercialización:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$1.343.375.600
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$1.195.252.961
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	89%

2.3.2 Proyecto dos. Consejo Nacional Cacaotero

El Consejo Nacional Cacaotero en la vigencia 2021, presentó su informe para el Fondo Nacional del Cacao en el primer trimestre.

Este proyecto tenía como objetivo desarrollar las iniciativas y políticas del Consejo Nacional Cacaotero, a través de su Asesor externo, en lo que se refiere a renovación de plantaciones improductivas, oferta exportadora de cacao y sus herramientas de calidad, concursos de cacao finos y aroma, campañas de calidad y beneficio dentro de estrategias de fortalecimiento asociativo.

Actividad 1. Visita y asesoría Granjas Fondo Nacional del Cacao

Debido a las restricciones de movilidad, por la Emergencia Sanitaria, no se desarrollaron las visitas físicas, sin embargo, en consulta con las Granjas, se desarrolló un trabajo conjunto para realizar una propuesta de mejoramiento de estas.

Actividad 2. Reunión equipos técnicos Fondo Nacional del Cacao.

Con el objetivo, de fortalecer el conocimiento de los equipos técnicos del Fondo Nacional del Cacao, en temas como Sistema agroforestal, cultivo de plátano como sombrío transitorio de uso más común en cultivos de cacao., se realizaron capacitaciones con las Unidades de Bucaramanga, Rionegro, Landazuri, San Vicente, El Carmen, Chaparral y Unidad Móvil.

2.3.2.1.1 Resultados de la ejecución presupuestal - IV Trimestre 2021.

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al proyecto 3.2 del Programa de Apoyo a la Comercialización:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$0
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$0
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	0%

2.3.2.1.2 Resultados de la ejecución presupuestal 2021.

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal a 31 de diciembre de 2020 correspondiente al proyecto 3.2 del Programa de Apoyo a la Comercialización:

Presupuesto programado y aprobado a 31 de diciembre de 2021	\$19.570.000
Presupuesto ejecutado a 31 de diciembre de 2021	\$19.305.900
Nivel de eficiencia en el gasto a 31 de diciembre de 2021	99%

2.3.2.1.3 Resultados de la ejecución presupuestal IV trimestre 2021.

Indicador de eficiencia en el gasto presupuestal durante el cuarto trimestre de 2021 correspondiente al Programa de Apoyo a la Comercialización:

Presupuesto programado y aprobado cuarto trimestre de 2021	\$565.056.630
Presupuesto ejecutado en el cuarto trimestre de 2021	\$464.761.448
Nivel de eficiencia en el gasto durante el cuarto trimestre de 2021	82%

2.4 Estadística

A continuación, se presentan las cifras estadísticas nacionales que muestran el comportamiento de la actividad Cacaotera durante el último trimestre del año 2021.

Se realiza un análisis comparativo de las cifras presentadas en el periodo de octubre a diciembre de los años 2020 vs 2021, correspondientes a: cuota de fomento cacaotero, producción nacional de cacao y precios promedio nacional de transacción de cacao registrados en dicho periodo; con el fin de dar a conocer el comportamiento de la producción nacional de cacao, de la cuota de fomento y del precio, así como la gestión que realiza La Federación Nacional de Cacaoteros como administradora del Fondo Nacional del cacao en lo que respecta a la cuota de fomento cacaotero.

2.4.1 Recaudo Cuota de Fomento Cacaotero

Los recursos recaudados por concepto de cuota de fomento cacaotero, para el cuarto trimestre del año 2021, suman alrededor de los \$ 4.353 millones de pesos, cifra inferior en \$338 millones de pesos con relación al mismo periodo del año 2020, donde fue recaudada la suma aproximada de \$ 4.691 millones de pesos.

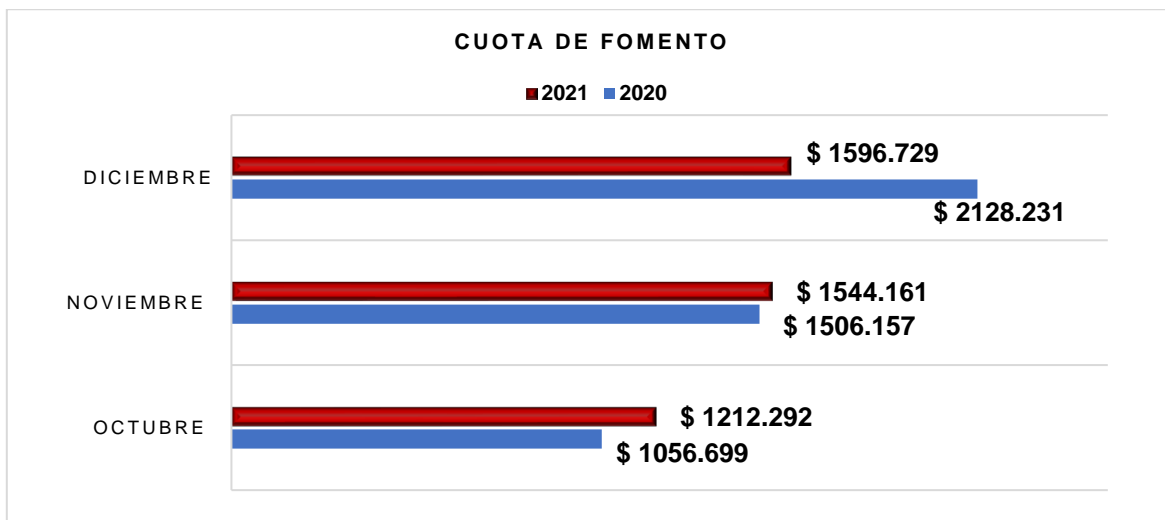
Tabla 112 Cuota de fomento cacaotero- Recaudo, octubre - diciembre, años 2020 y 2021

Cuota de Fomento Cacaotero				
MES	AÑOS		Variación	
	2020	2021	Absoluta	Porcentual
Octubre	\$ 1,056,698,780	\$ 1,212,291,666	\$ 155,592,886	15%
Noviembre	\$ 1,506,156,975	\$ 1,544,161,143	\$ 38,004,168	3%
Diciembre	\$ 2,128,230,961	\$ 1,596,728,551	-\$ 531,502,410	-25%
Total	\$ 4,691,086,717	\$ 4,353,181,360	-\$ 337,905,357	-7.2%

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Este resultado que presentan las cifras para el cuarto trimestre del año 2021 con una baja en el recaudo del 7,2%, se genera en parte por la disminución en el reporte de la producción, así mismo por la baja en el precio del cacao, ya que para el mismo periodo analizado del año 2020 en promedio por tonelada se pagaba en promedio \$ 8.801.587 pesos, mientras que para del 2021 fue de \$8.744.406 pesos por tonelada del grano.

Tabla 113 Cuota de Fomento Cacaotero octubre - diciembre, años 2020 y 2021



Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Para el cuarto trimestre de 2021, el mes donde se presentó un mayor recaudo corresponde a diciembre, con una cuota aproximada a los \$ 1.544 millones de pesos, el mes de octubre presenta el menor registro con \$1.212 millones de pesos, se observa que el recaudo presenta incremento mes a mes teniendo en cuenta que coincide con la época de cosecha.

2.4.2 Producción nacional de cacao en grano reportada en el cuarto trimestre de 2021

La producción nacional de cacao en grano, reportada para el periodo octubre – diciembre de 2021 alcanzó un volumen de 16.637 toneladas. Producción inferior en 1.164 toneladas respecto al volumen registrado en el mismo período del año 2020, donde la producción reportada fue de 17.801 toneladas.

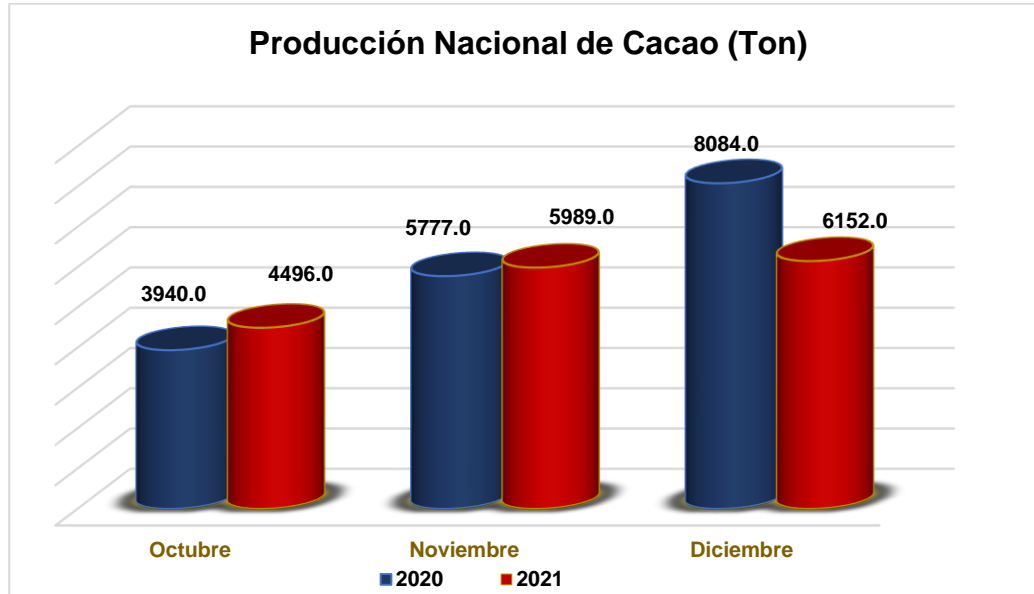
Tabla 114 Producción nacional en toneladas de cacao, registradas en el periodo octubre - diciembre, años 2020 y 2021

Mes	Años		Variación	
	2020	2021	Absoluta	Porcentual
Octubre	3,940	4,496	556	14%
Noviembre	5,777	5,989	212	4%
Diciembre	8,084	6,152	-1,932	-24%
Total	17,801	16,637	-1,164	-6.5%

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Al comparar la producción del cuarto trimestre del año 2021 con la misma vigencia del 2020, se observa una disminución en el reporte de la producción de un **6,5%**. Sin embargo, al observar la producción nacional de cacao, reportada en el año 2021, con **69.040** toneladas, se evidencia un crecimiento del **8,9%** respecto a la vigencia anterior.

Tabla 115 Producción nacional en toneladas de cacao, registradas en el periodo, octubre – diciembre, años 2020 y 2021.



Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Al observar la producción de manera mensual, para el cuarto trimestre del año 2021, el mes de diciembre presentó el mayor registro en producción con 6.152 toneladas de cacao, se observa que la producción fue incrementando ya que en el mes de octubre el reporte fue de 4.496 toneladas, lo cual coincide con la época de cosecha del fruto.

Tabla 116 Comparativo producción nacional de cacao cuarto trimestre, últimos 10 años

Año	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
2012	3,019	4,833	6,433	14,285
2013	3,050	3,916	5,691	12,657
2014	2,873	3,240	5,514	11,627
2015	2,602	4,097	5,606	12,305
2016	4,222	6,723	8,529	19,474
2017	3,884	5,451	6,349	15,684
2018	2,949	6,801	7,810	17,560
2019	4,533	5,876	8,258	18,667
2020	3,940	5,777	8,084	17,801
2021	4,496	5,989	6,152	16,637

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

En el anterior cuadro se detalla de manera mensual la producción histórica presentada en el cuarto trimestre durante los años 2012 a 2021; como se puede observar para el periodo octubre a diciembre de 2021, el reporte de la producción fue de 16.637 toneladas de cacao, y al ser comparado con el mismo periodo del año 2012 con 14.285 toneladas se observa un incremento alrededor de un 16%. Cifra que refleja el constante trabajo que ha venido realizando la Federación Nacional de cacaoteros en pro del cacaocultor colombiano con programas como renovación de cacaotales, junto a ello la adopción del paquete tecnológico por parte de los productores y el uso de materiales genéticos de alta productividad.

2.4.3 Precio promedio nacional de cacao en grano, cuarto trimestre de 2021

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural publicó la Resolución No. 334 del 31 de diciembre de 2007, en la cual establece que el precio de compra del kilo de cacao considerado como mínimo para efectos del aporte de la cuota de fomento cacaotero, es el precio al cual se efectúe cada transacción.

El precio pagado por tonelada de cacao en grano durante el cuarto trimestre de 2021 disminuyó alrededor de un **1%** con respecto al mismo periodo del año anterior.

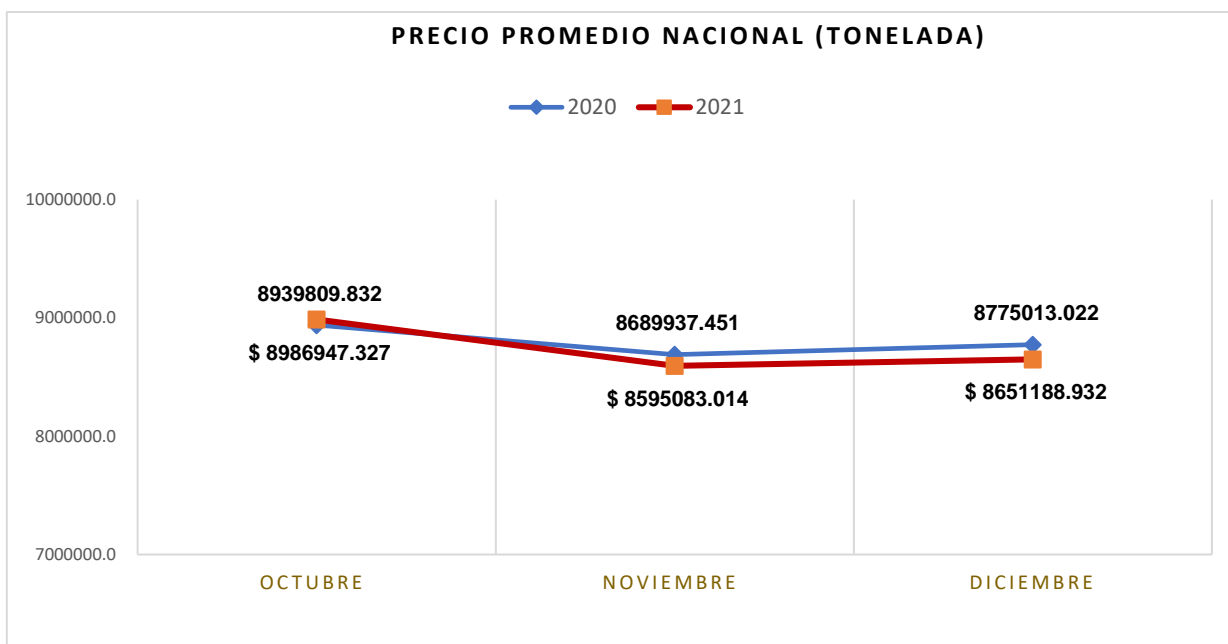
La disminución del precio, en parte se origina por el aumento que ha presentado la producción de cacao y la acumulación de existencias, tanto a nivel nacional como a nivel mundial. Según la ICCO en el último boletín trimestral Volumen XLVII: “*Al cierre de la campaña 2020/21, la producción mundial alcanzó un máximo histórico...*” así mismo indica que otros factores relacionados con la baja en los precios del cacao influyeron en la caída, como lo fue el impacto de las noticias ante la propagación de la variante Delta y la oferta masiva de cacao en cote d'ivoire y Ghana.

Tabla 117 Precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano en Colombia, octubre-diciembre, años 2020 vs 2021

Precio Promedio Tonelada				
Mes	Años		Variación	
	2020	2021	Absoluta	Porcentual
Octubre	8.939.810	8.986.947	\$ 47.137	1%
Noviembre	8.689.937	8.595.083	-\$ 94.854	-1%
Diciembre	8.775.013	8.651.189	-\$ 123.824	-1%
Promedio	\$ 8.801.587	\$ 8.744.406	-\$ 57.180	-1%

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Imagen 93 precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano en Colombia, octubre-diciembre, años 2020 -2021



Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

Como se observa en la gráfica anterior, para el periodo octubre – diciembre de 2021, en el mes de octubre se presenta el precio más alto, con un valor promedio por tonelada de \$ 8.986.947 pesos, así mismo sucede con el año 2020; Aunque sufrió disminución en el mes de noviembre de 2021, en el mes de diciembre, se recuperó y registró un precio por tonelada de cacao por valor de \$ 8.651.189 pesos.

2.4.4 Registro de la Producción Nacional de cacao en grano, Año 2021

La producción nacional de cacao en grano para el año 2021 alcanzó un volumen de 69.040 toneladas, cifra superior en 5.624 toneladas respecto al volumen registrado en el año 2020, periodo donde el reporte de la producción fue de 63.416 toneladas.

Es decir que para el año 2021, se presentó un incremento del 8,9% en la respecto a la producción presentada en la vigencia anterior, manteniendo así el volumen de producción más alto registrado históricamente a pesar de la situación que se viene presentando a nivel mundial efecto de la pandemia.

Tabla 118 Comparativo Producción Nacional de Cacao año 2020 vs 2021

Producción Nacional de Cacao (TON)				
Mes	Año		Variación	
	2020	2021	Absoluta	Porcentual
Enero	6,250	7,832	1,582	25%
Febrero	3,796	7,595	3,799	100%
Marzo	4,127	5,409	1,282	31%
Abril	5,863	5,661	-202	-3%
Mayo	7,730	5,645	-2,085	-27%
Junio	7,105	6,431	-674	-9%
Julio	5,077	6,232	1,155	23%
Agosto	3,152	3,920	768	24%
Septiembre	2,514	3,678	1,164	46%
Octubre	3,940	4,496	556	14%
Noviembre	5,777	5,989	212	4%
Diciembre	8,084	6,152	-1,932	-24%
Total	63,416	69,040	5,624	8.9%

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística

2.4.5 Precio Promedio Nacional de Cacao en Grano, Año 2021

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural publicó la Resolución No. 334 del 31 de diciembre de 2007, en la cual establece que el precio de compra del kilo de cacao considerado como mínimo para efectos del aporte de la cuota de fomento cacaotero, es el precio al cual se efectuó cada transacción.

El precio promedio por tonelada de cacao en grano para el año 2021 disminuyó en un 3,2% con respecto al precio del año 2020, el precio promedio cerró en \$ 8.147.596 pesos

Precio Promedio Nacional por Tonelas, Año 2020 vs 2021				
Mes	Año		Variación	
	2020	2021	Absoluta	Porcentual
Enero	\$ 7,673,778	\$ 8,327,236	\$ 653,458	9%
Febrero	\$ 8,505,640	\$ 8,099,247	-\$ 406,393	-5%
Marzo	\$ 8,663,997	\$ 8,094,060	-\$ 569,936	-7%
Abril	\$ 8,493,000	\$ 7,701,605	-\$ 791,395	-9%
Mayo	\$ 8,796,359	\$ 7,774,944	-\$ 1,021,415	-12%
Junio	\$ 8,231,120	\$ 7,595,882	-\$ 635,238	-8%
Julio	\$ 7,409,543	\$ 7,212,438	-\$ 197,104	-3%
Agosto	\$ 8,130,340	\$ 8,072,385	-\$ 57,955	-1%
Septiembre	\$ 8,716,821	\$ 8,660,133	-\$ 56,688	-1%
Octubre	\$ 8,939,810	\$ 8,986,947	\$ 47,137	1%
Noviembre	\$ 8,689,937	\$ 8,595,083	-\$ 94,854	-1%
Diciembre	\$ 8,775,013	\$ 8,651,189	-\$ 123,824	-1%
Total	\$ 8,418,780	\$ 8,147,596	-\$ 271,184	-3.2%

Fuente: Fedecacao- Departamento de estadística Tabla 119 Precio promedio pagado por tonelada de cacao en grano enero a diciembre años 2020 - 2021

En conclusión, el incremento en la producción nacional de cacao para el año 2021, refleja el trabajo realizado por Fedecacao – Fondo Nacional del Cacao, en beneficio de los cacaocultores colombianos desde el programa de apoyo a la comercialización y exportaciones, contribuye a la estabilización de los precios de compra en las áreas de influencia y al aumento de los ingresos de los cacaocultores, asegurando así la sostenibilidad de la economía familiar y por ende la de sus plantaciones.

También a través del acompañamiento y asesoría del personal técnico de Fedecacao - Fondo Nacional del Cacao, se evidencia el mejoramiento significativo en los procesos de pos-cosecha que hacen del cacao colombiano un producto de calidad.