

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

PARA EL SECTOR AGROPECUARIO
Y AGROINDUSTRIAL DE CUNDINAMARCA





DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

PARA EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL DE CUNDINAMARCA

Equipo ejecutor TEC.A - Connect

Diana Marcela Ortiz Páez Directora

Luisa Fernanda Contreras Nieto Coordinadora

Fabio Leonardo Quintero Vargas Consultor de transferencia de tecnologías

Santiago Cajiao Raigosa Consultor de mercados y transferencia de tecnologías

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA – aliado técnico

María Fernanda Garrido R, Investigadora PhD Angélica Rocío Lesmes C, Investigadora MSc Juan Carlos Martínez M, Investigador PhD Claudia Patricia Buitrago A, Analista de mercados Diego Fernando Avendaño A, Profesional de Mercadeo de Tecnología, Productos y Servicios Leisdy Ruth Lázaro P, Profesional de Mercadeo de Tecnología, Productos y Servicios Katia Vanessa Contreras V, Analista de mercados Jenny Milena Moreno R, Investigadora MSc Claudia Patricia Villota C, Investigadora MSc. John Alexander Martínez M, Profesional de Apoyo a la Investigación Fernando Rodríguez V, Investigador PhD. Asociado

Aliados estratégicos Gobernación de Cundinamarca

Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Dirección de Investigación e Innovación

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural Oficina de Extensión Rural y Transferencia de Tecnología

Oficina Regional de Transferencia de Tecnología (ORTT) de Connect

Tatiana Monsalve Directora

Víctor Rojas Gerente

Mónica María Botero Ospina Asesora

Andrés Gustavo Rodríguez Buitrago Consultor

Colaboradores

Rafael Andrés Ramírez Alvarado Extensionista tecnológico – Tricotec ®

Juan Sebastián Carrillo Castillo Extensionista tecnológico – Rumitec ®

Nidya Esperanza Bohórquez Ramos Extensionista tecnológico – Perla Negra

Olga Lucía Paiva Garzón Gestora territorial –Ubaté y Sabana Centro

Erika Johanna Patiño González Gestora Territorial – Sumapaz y Sabana Occidente

Camilo Ernesto Gómez Suárez Gestor Territorial Pecuario

Henry Andrés Monroy Caicedo Gestor Territorial Agrícola

Stefany Beltrán Osorio Especialista financiero

Sandra Lorena Díaz Goyeneche Gestora documental

Nathalia Torres Hakspiel Asesora jurídica

Lina Hurtado

Jefe de comunicaciones Connect

Mayte Beleño, Juan Mahecha, Alejandro Agudelo Equipo de comunicaciones Connect

Rubiela Esperanza Sánchez Peña Asesora de comunicaciones TEC.A

Cesar Leandro Fonseca Gerente de Procesos de Innovación, Connect

Secretarías de Agricultura y UMATA de Cundinamarca

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente Alcaldía de Facatativá

Secretaría de Agricultura, Ambiente y Tierras Alcaldía de Fusagasugá

Dirección Agropecuaria Alcaldía de Villa de San Diego de Ubaté

Secretaría de Desarrollo Rural y Ambiente Alcaldía de Zipaquirá

Otras alcaldías participantes

Arbeláez, Bojacá, Cabrera, Cajicá, Chía, Cota, Cogua, Cucunubá, El Colegio, El Rosal, Fómeque, Funza, Fusagasugá, Fúquene, Gama, Granada, Guachetá, Guaduas, La Calera, La Vega, Madrid, Nemocón, Nilo, Pacho, Pandi, Paratebueno, Pasca, San Francisco, Sasaima, Sesquilé, Sibaté, Silvania, Soacha, Sopó, Subachoque, Suesca, Susa, Sutatausa, Tabio, Tausa, Tibirita, Ubalá, Ubaque, Une, Venecia, Villapinzón

Agradecimientos

Productores y agricultores independientes, asociaciones de productores, de Cundinamarca

Agencia de Comercialización e Innovación para el Desarrollo de Cundinamarca, Agcenter, Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología – Atenea, Agencia de Desarrollo Rural (ADR), Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI, Asocolflores, Cámara de Comercio de Bogotá Clúster de Alimentos y Gastronomía, Centro de Innovación de la Floricultura

Colombiana Ceniflores, FAO Colombia, Federación Nacional de Cacaoteros, Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, Comité Departamental de Cafeteros de Cundinamarca, Federación Nacional de Ganaderos, Federación Nacional de Productores de Panela – Fedepanela, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, SENA Estrategia CampeSENA Dirección del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, Unidad de Planificación Rural Agropecuario (UPRA).

Universidad de Cundinamarca, Tecnoparque SENA,
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Escuela
Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Fundación
Universitaria del Área Andina, Institución Universitaria
Politécnico Grancolombiano, Universidad Antonio Nariño,
Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad de
la Sabana, Universidad de los Andes, Universidad de
Pamplona, Universidad El Bosque, Universidad La Salle,
Universidad Militar Nueva Granada, Pontificia Universidad
Javeriana, Universidad Nacional de Colombia, Universidad
Piloto de Colombia.

Equipo de comunicaciones de AGROSAVIA y gobernación de Cundinamarca

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia – MINCIENCIAS

Dirección de Desarrollo Tecnológico e Innovación

Dirección Gestión de Recursos para la CTel

Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Dirección de Seguimiento, Evaluación y Control Sistema General de Regalías

Diseño y diagramación

.Puntoaparte

Corrección de estilo

Jhon Güechá

ISBN: 978-628-96700-0-4

Bogotá, 2024

Contenido

conocimiento para el sector agropecuario en

Cundinamarca 34

Presentación		
Resumen ejecutivo		lapeo, diagnóstico y priorización de ecnologías 42
	3 . Id	.1 dentificación de tecnologías44
	3.	
Parte 1	Di	iagnóstico de tecnologías
	3. Pr	.3 riorización de las tecnologías48
Diseño y desarrollo del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca	C	Capítulo 4
23		odiseño del plan de transferencia de doce 2) tecnologías50
Capítulo 1		.1 Netodología de codiseño de las rutas de ansferencia
Diseño del modelo		2 ecución de la metodología59
1.1 Marco conceptual		
1.2 Metodología de diseño del modelo		Capítulo 5
Melodologia de diserio del modelo	Sc	ocialización y selección de las cinco (5) ecnologías con mayor potencial
Capítulo 2	5.	.1 Netodología de socialización y selección64
Modelo TEC.A de transferencia de tecnología		is to a state of the state of t

5.2

Tecnologías seleccionadas 68

Capítulo 6

tecnologías	.74
6.1 Antecedentes del plan de trabajo	<i>7</i> 6
6.2 Ejecución de los planes de trabajo	79
6.3 Unidades Productivas (UP) y municipios vinculados	<u>.</u> 82
Capítulo 7	
Diseño y acompañamiento en la estrategia de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas	92
7.1 Metodología de diseño de las estrategias de transferencia y comercialización	
7.2 Estrategias de transferencia y comercializaci	ón –

de las tecnologías apoyadas......111

Ejecución de 5 procesos de alistamiento de

Validación e implementación de estrategias departamentales de transferencia de tecnologías

Capítulo 1

Metodología para la vinculación

tecnológica	.132
1.1 Identificación y definición de los núcleos productivos asociados a cada una de las tecnologías priorizadas.	134
1.2 Definición de estrategias de transferencia	135
1.3 Implementación de la transferencia de	10/

Rumitec®	.139
1.5 Tricotec®	.148
1.6 Perla Negra	153
1.7 Indicadores de impacto	157
1.8 Riesgos materializados y acciones ejecutad	

Capítulo 2

1.4

Resultados de la vinculación tecnológica de tres tecnologías maduras	
2.1 Rumitec®	.166
2.2 Tricotec®	.175
2.3 Perla Negra	185
2.4 Resultados de evaluación de los niveles de madurez de las tecnologías	<u>.</u> 200
2.5 Indicadores de impacto	<u>.</u> 207

Transferencia del modelo a la Gobernación de Cundinamarca y grupos de interés

Capítulo 1

Versión final del modelo TEC.A	218
1.1 Misión y visión	220
1.2 Actores y roles para la operación del mode	
1.3 Fases y herramientas	223
1.4 Recomendaciones en términos de propiecintelectual para el modelo	lad 252

Parte 4



Capítulo 2

Sostenibilidad del modelo	256
2.1 Propuesta de estructura organizacional y gobernanza	<u>.</u> 260
2.2 Recursos humanos y financieros necesario para la operación del modelo	
2.3 Plan de sostenibilidad	268
2.4 Análisis de riesgos	280
Capítulo 3	
Divulgación, socialización y transferencia del modelo a los grupos de interés	284
	e la
 del modelo a los grupos de interés. 3.1 Incorporación del modelo en el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de 	e la 287
 del modelo a los grupos de interés. 3.1 Incorporación del modelo en el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de Gobernación. 3.2 Curso-taller sobre transferencia tecnológica. 	e la 287 ::a y

Capítulo 1

Conclusiones	.30
Capítulo 2	
Lecciones aprendidas	.31
2.1 Aprendizajes de la implementación del mod	del .31
2.2 Resultados, conclusiones, impactos y otros aspectos para los pilotos de las tecnologías fase de maduración	en .31
2.3 Aprendizajes de la vinculación de las tecnologías maduras	.32
2.4 Consolidación del conocimiento	.33
Capítulo 3	
Recomendaciones y retos	.34
Siglas	.34
Glosario	.34

Referencias 351

Lista de figuras y tablas

Figuras

Innovación para el agro 2022-202420	del sector agropecuario
Figura 2. Resultados del proyecto TEC.A en términos de PI y transferencia tecnológica21	Figura 12. Estructura general de las fichas comerciales de las tecnologías
Figura 3. Modelo de Transferencia de Tecnología de Connect	Figura 13. Ficha comercial del producto UMNG-Bio Californicus
Figura 4. Modelo de Gestión de Tecnologías de AGROSAVIA30	Figura 14. Ficha comercial del producto BioMix 730 (Biosoul SAS)
Figura 5. Ejes del abordaje metodológico para el diseño del modelo32	Figura 15. Ficha comercial del producto Colcao (IoT Tech SAS)
Figura 6. Versión inicial del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca, diseñado para pilotear	Figura 16. Ficha comercial de la plataforma Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS)
tecnologías36	Figura 17. Ficha comercial de la tecnología del clasificador de la madurez del
Figura 7. Mapa de ruta de la Herramienta NORTE© de Connect46	aguacate en el árbol (UAN)
Figura 8. Resumen de la metodología de codiseño de las rutas de transferencia53	Rumitec®. 140
Figura 9. Cobertura geográfica en Colombia de los pilotos de implementación del proyecto TEC.A	Figura 19. Descripción de los componentes del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec [®]
Figura 10. Proceso de diseño de las estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas en el proyecto TEC.A95	Figura 20. Descripción de los componentes del modelo de transferencia de la tecnología Tricotec [®]

Figura 21. Proceso de desestacionalización a partir de tipos de semilla que se derivan de la
dinámica actual productiva de papa153
Figura 22. Distribución de núcleos de producción de rosa en Cundinamarca177
Figura 23. Comportamiento y proyección en la oferta de papa con el uso de Perla Negra en los núcleos productivos187
Figura 24. Esquema de los eslabones que intervienen en la conexión entre el ámbito agrícola y la industria gastronómica de Bogotá, tomando como referente la circulación de papa por medio de canales directo e indirecto (con un nivel mínimo de intermediación) hacia los establecimientos gastronómicos caracterizados por la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB)
Figura 25. Temáticas para el plan de acompañamiento a productores de papa Perla Negra. 195
Figura 26. Resultados de la evaluación de Rumitec [®]
Figura 27. Resultados de la evaluación de Tricotec®
Figura 28. Resultados de la evaluación de Perla Negra205
Figura 29. Mapa de grupos de interés TEC.A. 221
Figura 30. Modelo TEC.A de transferencia de tecnología agro para Cundinamarca224
Figura 31. Fase de alineación con las necesidades y brechas sectoriales – versión

final del modelo TEC.A. 226

Figura 32. Fase de identificación, diagnóstico
y priorización de tecnologías - versión final del
modelo TEC.A. 232
Figura 33. Fase de validación y alistamiento -
versión final del modelo TEC.A236
Figura 34. Fase de comercialización y
negociación - versión final del modelo
TEC.A. 242
Figura 35. Fase de seguimiento y evaluación
de la transferencia - versión final del modelo
TEC.A248
Figura 36. Hoja de vida para los indicadores
TEC.A de evaluación de la transferencia251
Figura 37. Propuesta de la estructura
organizacional para el modelo TEC.A262
Figura 38. Plan de sostenibilidad del
modelo TEC.A. 269
Figura 39. Plan estratégico 2024-2027. Plan
de sostenibilidad del modelo TEC.A270
Figura 40. Descripción del proceso misional
'Promoción de ciencia, tecnología e
innovación' de la Gobernación de
Cundinamarca288
Figura 41. Propuesta documental para la
actividad de transferencia tecnológica en la
Gobernación de Cundinamarca290
Figura 42. Momentos para la identificación de
la promesa de valor de una tecnología340

Imágenes

Imagen 1. Piezas de divulgación e imágenes de las visitas del proyecto TEC.A a las provincias
priorizadas en Cundinamarca en 202383
Imagen 2. Rutas TEC.A: visitas de seguimiento a la implementación de los pilotos
Imagen 3. Visitas de caracterización de núcleos productivos de Rumitec®
Imagen 4. Estrategias de caracterización para la definición de núcleos productivos Tricotec®
Imagen 5. Participación en espacios de difusión de la variedad de papa Perla Negra. 154
Imagen 6. Visitas de identificación y caracterización de núcleos productivos de papa Perla Negra
Imagen 7. Visitas de productores de papa Perla Negra al sistema de producción de semilla de calidad por aeroponía en el CI Tibaitatá156
Imagen 8. Espacios de transferencia de Rumitec® durante la implementación del modelo
Imagen 9. Plegable tecnología Rumitec®173
Imagen 10. Video Rumitec®
Imagen 11. Estrategias de divulgación de Rumitec® por parte de FEDEGAN
Imagen 12. Acompañamiento en la aplicación y elaboración de cámaras húmedas en Ecuacol Flowers para la incorporación de Tricotec®

Imagen 13. Demarcación y selección de las
parcelas demostrativas para el uso Tricotec®
en la finca Nightingale179
Imagen 14. Aplicación de Tricotec® en banco de enraizamiento en rosa variedad Freedom Santi Plant
Imagen 15. Artículo "Bioinsumos en la producción de rosas en Colombia;
Experiencias, beneficios y perspectivas para un futuro sostenible". Revista Metroflor.
Edición No. 119184
Imagen 16. Producción de semilla y papa Perla Negra. 189
Imagen 17. Plan de acompañamiento a productores de papa Perla Negra
Imagen 18. Espacios de socialización de la variedad de papa Perla Negra
Imagen 19. Pieza de comunicación de Perla Negra
Imagen 20. Modelo de empaque promocional de Perla Negra
Imagen 21. Desarrollo y relatorías gráficas de las mesas técnicas de elaboración de la estrategia de sostenibilidad del modelo TEC.A. 258
Imagen 22. Sesión de socialización del modelo TEC.A con la Gobernación de Cundinamarca286
Imagen 23. Sesiones con las SCTeI y SADR de Cundinamarca286

Imagen 24. Asistentes al curso-taller de transferencia tecnológica para el agro y el	Tabla 3. Información solicitada a los titulares de las tecnologías por cada tipo de
modelo TEC.A	alistamiento. 54
273	distattietho
Imagen 25. Módulos del curso virtual de	Tabla 4. Principales dimensiones de los
transferencia de tecnología TEC.A294	formularios de validación de
	las tecnologías. 55
Imagen 26. Piezas comunicativas y desarrollo	
de la Ruta TEC.A 3.0 para la socialización	Tabla 5. Tipos de recomendaciones en las hojas
de los resultados y estrategia de sostenibilidad	de ruta de transferencia según tipo
del modelo TEC.A. 297	de alistamiento56
Imagen 27. Piezas de comunicación y	Tabla 6. Temáticas de las sesiones de
desarrollo del evento de cierre y divulgación	fortalecimiento en transferencia
de resultados del proyecto TEC.A	tecnológica. <u>.</u> 60
en Bogotá. 298	
	Tabla 7. Criterios de selección de las 5
Imagen 28. Despliegue de la estrategia de	tecnologías para ejecutar los pilotos
comunicación del proyecto TEC.A	de alistamiento66
en medios. 300	
	Tabla 8. Principales características de la
Imagen 29. Pantalla de inicio ('home')	tecnología 'UMNG-Bio' de la UMNG69
de la Plataforma TEC.A. 302	
	Tabla 9. Principales características de la
Imagen 30. Sección '¿Cómo participar?'	tecnología 'Bioinsumos orgánicos' de
de la Plataforma TEC.A303	Biosoul SAS. 70
Imagen 31. Testimonios de los resultados	Tabla 10. Principales características de la
de implementación de las tecnologías	tecnología 'Clasificador de la madurez
acompañadas316	del aguacate en el árbol' de la UAN71
	Tabla 11. Principales características de la
Tablas	tecnología 'Colcao' de loT Tech SAS72
Tabla 1. Dimensiones de análisis de la madurez	Tabla 12. Principales características de la
tecnológica en la herramienta NORTE©	tecnología 'Preserva Blockchain'de
de Connect. 47	Preserva Colombia SAS. 73
Tabla 2. Listado de las 12 tecnologías	Tabla 13. Puntaje y niveles de alistamiento
priorizadas durante la implementación de la	(según la herramienta NORTE©) de las
fase de mapeo, diagnóstico y priorización	tecnologías TEC.A a diciembre 202276
del modelo TEC.A48	

Tabla 14. Recomendaciones hechas a	Tabla 24. Resumen de la estrategia de
las tecnologías en las hojas de ruta de	transferencia y comercialización para
transferencia, según el tipo de alistamiento77	la tecnología del sistema de IoT para la
	fermentación de cacao - Colcao
Tabla 15. Hitos alcanzados por las tecnologías	(loT Tech SAS)118
durante la ejecución de los procesos de	
alistamiento, según el tipo de alistamiento80	Tabla 25. Resumen de la estrategia de
	transferencia y comercialización para la
Tabla 16. Nivel de madurez (según la	tecnología de Preserva Blockchain
herramienta NORTE© de Connect) de	(Preserva Colombia SAS)
las tecnologías TEC.A después de la	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
implementación de los 5 pilotos de	Tabla 26. Resumen de la estrategia de
alistamiento. 81	transferencia y comercialización para la
	tecnología del Clasificador de la madurez
Tabla 17. Número, ubicación y cadenas	del aguacate en el árbol (UAN)124
agropecuarias de las unidades productivas	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
vinculadas a las tecnologías validadas en	Tabla 27. Descripción de los indicadores
los pilotos de alistamiento	propuestos para Rumitec®
	le e le e e e e e e e e e e e e e e e e
Tabla 18. Unidades productivas (UP) en las	Tabla 28. Descripción de los indicadores
que se implementaron las tecnologías TEC.A	propuestos para Tricotec®158
de los 5 pilotos de alistamiento. 86	
	Tabla 29. Descripción de los indicadores
Tabla 19. Tipos de mecanismos formales para	propuestos para Perla Negra159
la transferencia de tecnología	
	Tabla 30. Riesgos y acciones ejecutadas
Tabla 20. Tabla de identificación de	durante la vinculación de las tecnologías
actores potencialmente interesados	de AGROSAVIA161
en la tecnología107	
	Tabla 31. Unidades productivas (UP) en las
Tabla 21. Preparación de elementos para la	que se vincularon las 3 tecnologías TEC.A
negociación de acuerdos de transferencia	maduras164
o comercialización de las tecnologías110	
	Tabla 32. Distribución de núcleos de
Tabla 22. Resumen de la estrategia de	producción para Rumitec®167
transferencia y comercialización para la	
tecnología de UMNG-Bio (UMNG)112	Tabla 33. Desarrollo de actividades y
	actores vinculados a Rumitec®
Tabla 23. Resumen de la estrategia de	
transferencia y comercialización para la	Tabla 34. Desarrollo de actividades y
tecnología de BioMix 730 (Biosoul SAS)115	actores vinculados a Tricotec®181

Tabla 35. Distribución de núcleos de producción para Perla Negra
Tabla 36. Primera entrega de minitubérculosrealizada en marzo de 2023
Tabla 37. Segunda entrega de minitubérculos realizada en septiembre de 2023 para cosechar en semestre A del 2024
Tabla 38. Desarrollo de actividades y actores vinculados a la tecnología Perla Negra197
Tabla 39. Nivel de madurez de latecnología Rumitec®
Tabla 40. Nivel de madurez de la tecnología Tricotec®
Tabla 41. Nivel de madurez de la tecnología Perla Negra. 206
Tabla 42. Actores y funciones en el modeloTEC.A
Tabla 43. Actividades y actores de la fasede alineación con las necesidades ybrechas sectoriales – versión final delmodelo TEC.A.227
Tabla 44. Ciclo PHVA del proceso misional de'Asistencia Técnica' de la gobernación deCundinamarca.230
Tabla 45. Actividades y actores de la fasede identificación, diagnóstico y priorizaciónde tecnologías - versión final delmodelo TEC.A.233
Tabla 46. Criterios de evaluación técnica para la selección de tecnologías. 235

Tabla 47. Actividades y actores de la fasevalidación y alistamiento - versión final delmodelo TEC.A.237
Tabla 48. Contenidos sugeridos para laherramienta de reportes de vigilanciatecnológica.239
Tabla 49. Actividades y actores de la fase decomercialización y negociación -versión final del modelo TEC.A
Tabla 50. Actividades y actores de la fase deseguimiento y evaluación de la transferencia -versión final del modelo TEC.A
Tabla 51. Objetivos estratégicos del Plan desostenibilidad del modelo TEC.A
Tabla 52. Matriz de riesgos financieros del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A
Tabla 53. Matriz de riesgos operacionales del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A282
Tabla 54. Matriz de riesgos estratégicos del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A

Centro de investigación Tibaitatá, 2024



Presentación

El sector agropecuario enfrenta retos importantes, muchos de los cuales se pueden resolver con Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin embargo, existe una brecha considerable que impide que la solución a estos retos llegue de manera oportuna y dinámica al sector.

TEC.A surge como una estrategia para hacer que el sector agroindustrial de Cundinamarca sea más competitivo e innovador. Para ello, Connect aportó su conocimiento en transferencia tecnológica e innovación, y se alió con AGROSAVIA (la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). Con el apoyo permanente de la Gobernación de Cundinamarca, se diseñó y validó un modelo exitoso para la región.

En este documento presentamos una recopilación de las memorias del proyecto, sus métodos, resultados y lecciones aprendidas, como un aporte a la ciencia, la tecnología y la innovación.

Creemos que el sector agroindustrial puede ser competitivo y de talla mundial, pero no puede lograrlo solo. Por eso, más que un documento, lo que compartimos es una invitación a seguir con muchos TEC.A a nivel de cadenas, gremios y municipios, para crear dinámicas en Cundinamarca que esperamos se vuelvan naturales a medida que se incremente su implementación.

DIANA GAVIRIA

Directora Ejecutiva Connect

Resumen ejecutivo

Entre 2022 y 2024, la Corporación Connect ejecutó, en alianza con AGROSAVIA y la Gobernación de Cundinamarca, el proyecto "Diseño e implementación de un modelo de gestión de conocimiento, innovación y transferencia de tecnología con aplicación en el sector agropecuario y agroindustrial en el Departamento de Cundinamarca – BPIN: 2020000100078", financiado por regalías de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del departamento de Cundinamarca. Para darle una identidad que facilitara su reconocimiento por los diferentes actores vinculados, se le denominó 'TEC.A – Innovación para el Agro'.

El objetivo principal de TEC.A era mejorar la competitividad de los sectores agropecuario y agroindustrial en cadenas productivas del departamento de Cundinamarca, a través del diseño e implementación de un modelo de transferencia tecnológica. Se tenían 3 objetivos específicos: 1) diseñar el modelo departamental de transferencia de tecnologías en el sector agro, 2) validar e implementar estrategias departamentales de transferencia de tecnologías y 3) transferir el modelo validado a la Gobernación de Cundinamarca y grupos de interés. Adicionalmente, se priorizaron cuatro provincias para su implementación: Sabana Centro, Sabana Occidente, Ubaté y Sumapaz.

Para el objetivo 1, a partir de la experiencia de Connect en su Oficina Regional de Transferencia Tecnológica (ORTT), la experiencia de AGROSAVIA y las mesas de trabajo con diferentes actores del ecosistema, entre los que se encontraban universidades, empresas y el Estado, se diseñó el modelo de transferencia tecnológica para el sector agro de Cundinamarca, el cual se validó posteriormente con tecnologías reales desarrolladas por emprendedores, universidades y centros de investigación. Cada una de las fases contó con herramientas e instrumentos para acelerar el proceso de implementación de tecnologías en el campo y su inserción en el mercado.

Este modelo contaba con cinco (5) fases, en las que se desarrollaron las actividades que se resumen a continuación:

Fase de alineación con las necesidades y brechas sectoriales

Se identificaron tecnologías que respondieran a las necesidades del sector agrícola, pecuario o agroindustrial de Cundinamarca, priorizadas por el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial (PIDARET) 2021, con una adecuada justificación de cómo resolvían las brechas o necesidades identificadas por el sector productivo y vinculadas a las provincias priorizadas por el proyecto.

Fase de identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías

Se abrió una convocatoria en la que se identificaron 64 tecnologías con potencial de ser transferidas al sector agro en Cundinamarca. Se filtraron las que cumplían con los requisitos señalados y se realizó un diagnóstico del estado de madurez de 51 de estas tecnologías. Luego, se priorizaron 12 de ellas en un proceso de evaluación técnica y estratégica con un grupo de expertos. Con estas 12 tecnologías se codiseñaron rutas de transferencia para avanzar en el alistamiento técnico, propiedad Intelectual, normativo y regulatorio, estratégico y de negocio, y comercial. Además, se fortalecieron las organizaciones titulares de las tecnologías en temas de transferencia tecnológica a través de sesiones de formación en 6 módulos. Al final de esta fase, se seleccionaron las 5 tecnologías con mayor potencial de ser transferidas al sector agro en Cundinamarca:

- 1 UMNG-Bio: Producción masiva de ácaros depredadores como bioinsumo para el control de la arañita roja en cultivos bajo invernadero Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).
- 2 Bioinsumos orgánicos a base de microorganismos Biosoul SAS.
- 3 Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol Universidad Antonio Nariño (UAN).
- 4 Colcao: Sistema de IoT para la fermentación de Cacao IoT Tech SAS.
- 5 Preserva Blockchain Preserva Colombia SAS.

Fase de validación y alistamiento

Con las 5 tecnologías seleccionadas se implementaron pilotos de alistamiento durante el año 2023. Se elaboraron planes de trabajo e inversión para cada piloto y se otorgaron recursos en efectivo y en especie para su ejecución. Entre los recursos en especie, se pusieron a disposición gestores de transferencia en el territorio que acompañaban la implementación de los pilotos, realizaban seguimiento a los indicadores y generaban conexiones con productores

y autoridades locales. Las tecnologías fueron implementadas en 35 unidades productivas (UP) distribuidas en 23 municipios de Cundinamarca (equivalentes al 19,8% del departamento) en 8 provincias (Ubaté, Sabana Centro, Sabana Occidente, Sumapaz, Tequendama, Gualivá, Alto Magdalena y Magdalena Centro). También se vincularon 2 UP en los municipios de San Vicente de Chucurí (Santander) y Arauquita (Arauca).

Fase de comercialización y negociación

Con cada tecnología piloteada se construyó una estrategia de mercado con la que se identificaron actores potencialmente interesados en adoptarla, se generaron acercamientos y se prepararon las condiciones para la negociación de acuerdos formales para la transferencia o comercialización de las tecnologías. Se generaron 70 acercamientos con interesados en la adopción o comercialización de las tecnologías (54 empresas, 3 gremios, 5 asociaciones, una universidad y un centro de investiaación). Se lograron 7 contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías, se firmaron dos acuerdos de validación de las tecnologías con gremios y se negoció un acuerdo de codesarrollo de un nuevo producto con posibilidades de incluir también la coproducción y distribución de este.

Seguimiento y evaluación de la transferencia

Se aplicaron encuestas a los titulares de las UP en las que se implementaron los pilotos para indagar en aspectos como el acceso a la tecnología, el proceso de implementación de la tecnología, el resultado de su uso y la comercialización. Esta evaluación permitió extraer lecciones y aprendizajes sobre los aspectos positivos y por mejorar en el proceso de alistamiento y de validación de las tecnologías en campo, con las cuales se ajustó el modelo de transferencia de TEC.A.

En el objetivo 2 del proyecto, se vincularon tres tecnologías ya maduras de AGROSAVIA para acelerar su transferencia y validación en diferentes núcleos productivos de Cundinamarca. Las tecnologías eran el probiótico animal Rumitec®, el bioplaguicida Tricotec® y la variedad de papa Perla Negra. El proceso de vinculación de estas tres tecnologías consistió en diseñar e implementar un modelo escalable de transferencia de conocimiento y tecnologías para los sectores previamente mencionados y lograr que fueran adoptadas en los procesos productivos priorizados para el departamento, conforme a las experiencias previas en sus respectivos procesos de vinculación.

Bajo un trabajo conjunto entre Connect y AGROSAVIA, se definió un proceso orientado al diseño de una metodología que permitiera la definición de un modelo ajustado a las necesidades y características del departamento y que, a su vez, contribuyera al fortalecimiento de estas tecnologías y su impacto en la competitividad de la región. Este proceso consistió en:

- La identificación y definición de los núcleos productivos asociados a cada tecnología, incluyendo la revisión de experiencias previas en la transferencia y el contacto con productores de las cadenas productivas asociadas a las tecnologías. Se definieron 10 núcleos productivos para las tres tecnologías en 18 municipios de 6 provincias de Cundinamarca (Ubaté, Sabana Centro, Sabana Occidente, Almeidas, Soacha y Oriente) distribuidos de la siguiente manera:
 - Rumitec®: 3 núcleos distribuidos en los municipios de Funza, Mosquera, Sopó, Cucunubá, Ubaté, Sutatusa, Guachetá y Fúquene.
 - Tricotec®: 4 núcleos en los municipios de Cajicá, Tenjo, Tocancipá y El Rosal.

- Perla Negra: 3 núcleos localizados en Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sibaté, Une, Subachoque y Usme.
 Estos núcleos estuvieron representados en 23 pequeños y medianos productores de ganadería de leche, 23 pequeños y medianos productores de papa y 4 medianos productores de rosas.
- La evaluación del nivel de madurez de la tecnología y generación de recomendaciones para avanzar en su alistamiento. Se utilizó la herramienta de evaluación de la madurez tecnológica NORTE® de Connect, buscando estandarizar los análisis con las demás tecnologías acompañadas durante el proyecto.
- La definición e implementación de estrategias de transferencia para cada tecnología, identificando los sistemas técnicos que intervienen, su propuesta de valor y modelo de negocio, el acompañamiento a productores, la divulgación pública con actores del gremio y la apertura de nuevos nichos de mercado. Estas actividades de vinculación y transferencia se realizaron durante 18 meses a través de 313 encuentros orientados al reconocimiento y uso de las tecnologías, así como la promoción de estas con agentes comerciales de orden local y regional. Para conocer la percepción de las tecnologías y, a partir de ello, definir estrategias de divulgación acertadas, se realizaron 310 encuestas.

Una vez se completó la validación del modelo con los dos primeros objetivos del proyecto, en el objetivo 3 se elaboró la estrategia de sostenibilidad del modelo, se transfirió a la Gobernación de Cundinamarca y se divulgó a los demás grupos de interés para su apropiación.

Para construir la estrategia de sostenibilidad del modelo, se desarrollaron mesas técnicas con diferentes actores de la cuádruple hélice del ecosistema de CTel y agro en Cundinamarca, en las que se abordaron 5 bloques temáticos como pilares del plan de sostenibilidad: estrategia, financiación, capacidades, operación y apropiación.

Luego, para transferir el modelo, en 2024 se realizaron jornadas con las Secretarías de CTel (SCTel) y de Agricultura y Desarrollo Rural (SADR) de Cundinamarca, en las que se explicaron las fases del modelo con sus herramientas y aprendizajes para una adecuada implementación posterior del modelo. Además, se identificaron los procesos internos de la Gobernación para asociar el modelo al Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de la entidad y así incorporarlo en su ADN. Por otro lado, se realizaron sesiones de divulgación de los resultados del proyecto y de la estrategia de sostenibilidad del modelo en territorio, y durante tres días se llevó a cabo un taller de transferencia tecnológica, con énfasis en el modelo TEC.A, en el que participaron 25 Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de municipios del departamento. A partir de este taller se diseñaron módulos virtuales que se pusieron a disposición del público, los cuales se encuentran alojados en la página web del proyecto (https://www. connectbogota.org/teca/).

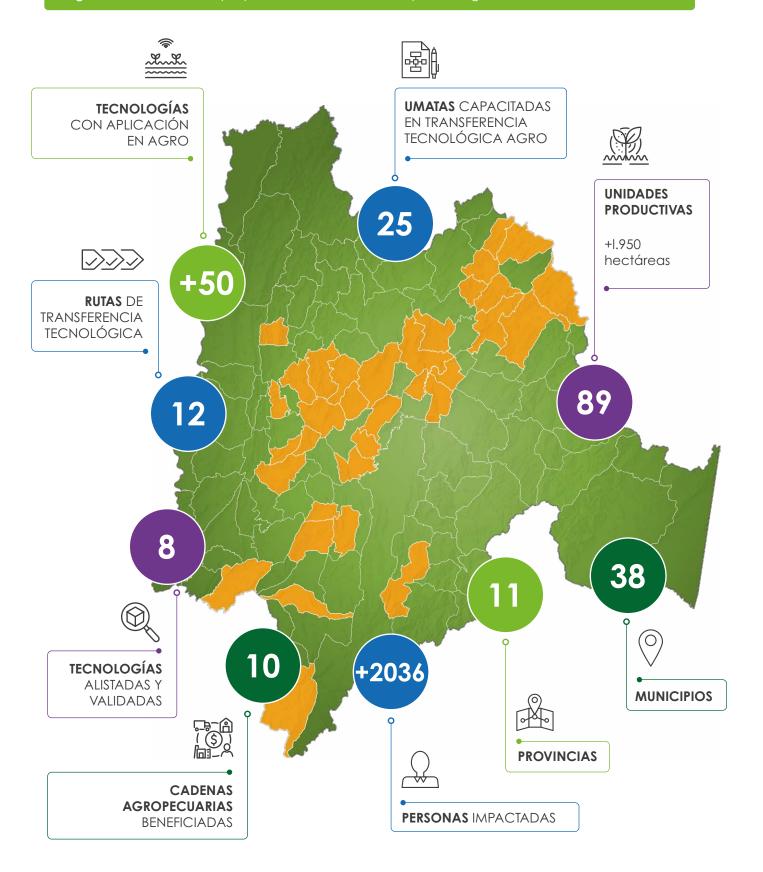
Así, el proyecto TEC.A diseñó e implementó un modelo de transferencia de tecnologías en el sector agro de Cundinamarca, en el cual se alistaron y validaron ocho tecnologías que beneficiaron a por lo menos diez cadenas agropecuarias. Se elaboraron rutas para la transferencia de otras siete tecnologías, se mapearon y diagnosticaron 51 nuevas tecnologías desarrolladas por universidades, empresas, em-

prendedores y otros actores de toda Colombia. Además, se vincularon 89 UP que sumaban más de 1.950 ha de extensión, ubicadas en 38 municipios y 11 provincias de Cundinamarca (Almeidas, Alto Magdalena, Gualivá, Magdalena Centro, Oriente, Sabana Centro, Sabana Occidente, Soacha, Sumapaz, Tequendama y Ubaté). También se capacitaron funcionarios de 25 UMATA en transferencia tecnológica agropecuaria y apropiación del modelo TEC.A para su implementación en más zonas del departamento. En total, se impactaron más de 2.000 personas (Figura 1).

En cuanto a los resultados en términos de pro-

piedad intelectual (PI) y transferencia tecnológica, se firmaron dos acuerdos de validación tecnológica con gremios, se lograron siete contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías, se realizaron tres solicitudes de signos distintivos, se elaboró un protocolo de secreto empresarial, se obtuvo un registro de departamento técnico ante el ICA y se solicitó otro registro de producto ante el ICA. Además, se abrieron dos nuevos mercados para una tecnología madura, se realizaron tres publicaciones (dos notas y un artículo) relacionadas con una tecnología, se generaron 70 acercamientos con potenciales interesados en la adopción o comercialización de las tecnologías (entre los que se encuentran 54 empresas, tres gremios, cinco asociaciones, una universidad y un centro de investigación). Asimismo, se generaron 128 espacios de transferencia con productores ganaderos, se llevaron a cabo diez encuentros y seis eventos comerciales con la industria gastronómica, y se avanzó significativamente en la negociación de un acuerdo de codesarrollo de un nuevo bioproducto, con posibilidades de que se amplíe para incluir también la coproducción y distribución del nuevo desarrollo (Figura 2).

Figura 1. Resultados del proyecto TEC.A – Innovación para el agro 2022-2024.







Parte 1

Diseño y desarrollo del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca



El punto de partida del proyecto fue el diseño del modelo de transferencia de tecnología agropecuaria y agroindustrial para Cundinamarca. Esta sección describe el proceso para llegar al modelo teórico de transferencia tecnológica para el sector agropecuario de Cundinamarca: primero se presenta un marco conceptual, luego se aborda la metodología realizada para la obtención del modelo, y por último se expone la primera versión del modelo y de cada una de sus fases.

Cabe aclarar que esta primera versión del modelo no fue la definitiva, ya que, tras la implementación del modelo con tecnologías reales validadas en campo en las cuatro provincias priorizadas en el departamento (Sumapaz, Ubaté, Sabana Centro y Sabana Occidente), surgieron ajustes y se recibió retroalimentación para consolidar la versión final del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca. Dicha versión final fue entregada a la Gobernación de Cundinamarca y divulgada con los demás grupos de interés, según se detalla más adelante en la Parte 3.



Marco conceptual

Para fundamentar el modelo departamental de transferencia de tecnología, se referencia el concepto de "transferencia de investigación aplicada" como lo plantean López, Mejía y Schmal (2006), quienes lo definen como un proceso mediante el cual el sector privado obtiene acceso a los avances tecnológicos desarrollados por científicos, sirviendo como un nexo entre la universidad y las empresas para la generación de desarrollo científico-técnico y económico. La transferencia conlleva un convenio o acuerdo, presupone un pago y, por tanto, la comercialización del conocimiento es un elemento inherente a este proceso.

La transferencia de tecnología involucra muchos factores, entre ellos la apropiación misma del conocimiento, saberes y técnicas; es decir, la tecnología no se refiere únicamente a equipos, máquinas o herramientas, sino que debe ser entendida con una visión sistémica. Es pertinente definir este concepto también como la transferencia del capital intelectual y del know-how entre organizaciones con la finalidad de utilizarla en la creación y el desarrollo de productos yservicios viables comercialmente. A partir de esta definición, se observa que en un modelo de transferencia de tecnología

deben intervenir agentes a través de los cuales fluya el capital intelectual y el know-how.

Para generar la definición del modelo departamental de transferencia de tecnología se debe considerar el modelo de la cuádruple hélice. Este modelo desciende de la triple hélice e incorpora a las organizaciones de la sociedad civil como la cuarta hélice, para resolver el "desafío cada vez más complejo que supera las capacidades de cualquier sector único", pues "una sociedad civil floreciente de individuos y grupos organizados, debatiendo y tomando iniciativas libremente fomenta diversas fuentes de innovación". Principios que ya son canalizados por algunas universidades que colaboran en la solución de problemas diversos relacionados con la pobreza, la agricultura, el saneamiento del agua, el entorno y la sostenibilidad, la seguridad alimentaria, la igualdad de género, la resolución de conflictos, la educación y la sanidad.

El enfoque asumido está en línea con el modelo de la cuádruple hélice, ya que se busca garantizar que la vinculación entre universidades, gobiernos locales, empresarios y sociedad civil, a través de un trabajo cooperativo, apalancado en el uso e implementación de nuevas tecnologías y conocimientos generados por universidades, fortalezca las cadenas productivas de los sectores agropecuarios y agroindustriales en el departamento de Cundinamarca.

Este contexto debe estar orientado desde un ecosistema de innovación, entendido como un entorno construido en un territorio para promover su desarrollo, haciendo eficiente la gestación e interrelación de proyectos de inno-

vación entre empresas, universidades, emprendedores, inversionistas, gobierno y demás interesados. Así mismo, el modelo de transferencia promovido con este presente proyecto busca garantizar el escenario idóneo para la gestación de un ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, entendido este como el entorno que permite el desarrollo de conocimientos científicos, de tecnología e innovaciones y consecuente transformación de la sociedad y su sector productivo.

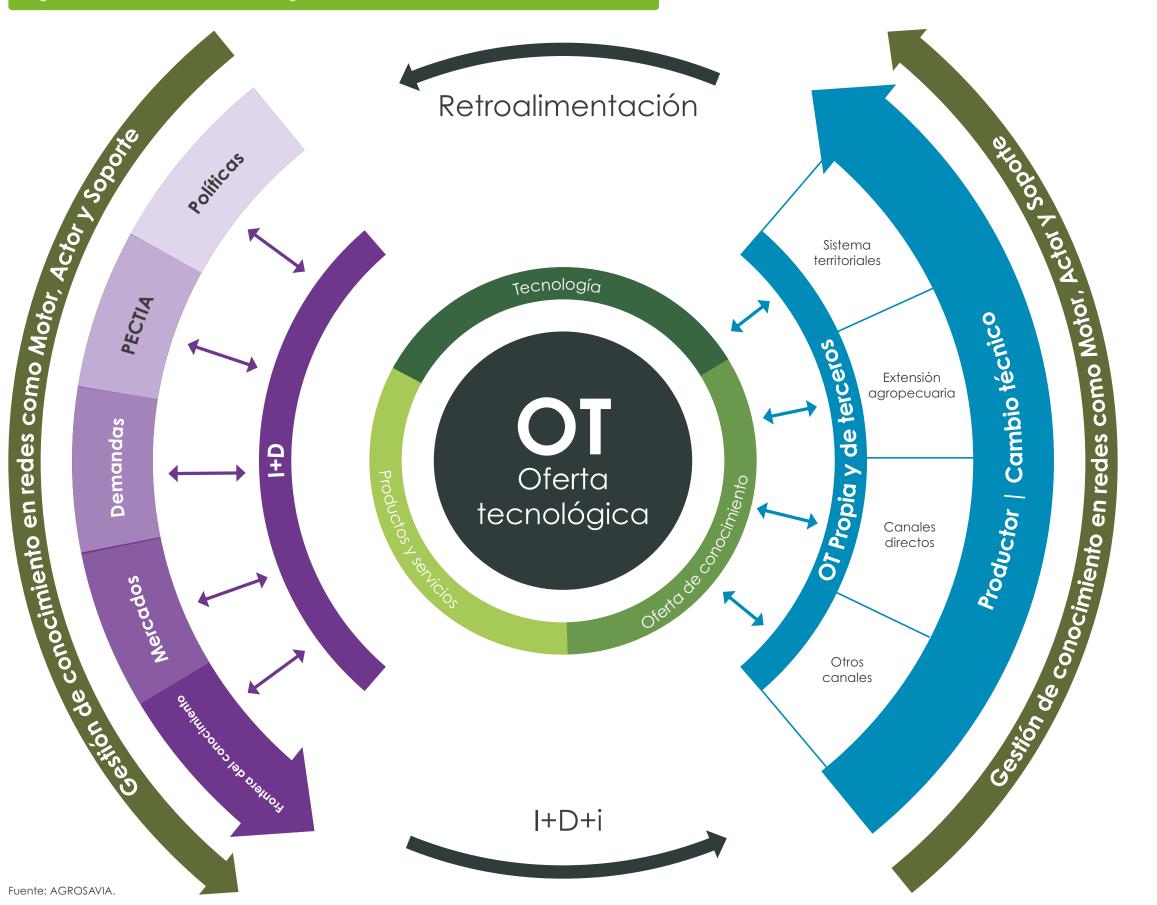


Metodología de diseño del modelo

Se articularon los modelos de alistamiento y transferencia de tecnología de Connect (Figura 3) y AGROSAVIA (Figura 4), con el fin de generar un modelo integral que responda a las necesidades y expectativas del departamento de Cundinamarca.

Este modelo integral fue complementado a partir de un proceso de cocreación, basado en tres ejes (Figura 5). El proceso de diseño del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca se dividió en tres etapas de trabajo, (I) exploración, (II) ideación y (III) prototipado, las cuales se detallan a continuación.





Exploración para el diseño del modelo

Se realizaron actividades relacionadas a la identificación y consolidación de buenas prácticas y lecciones aprendidas que tanto Connect, AGROSAVIA como otras organizaciones del ecosistema de CTel utilizan en sus procesos de identificación y diagnóstico, aceleración, alistamiento, transferencia y vinculación de tecnologías, con el objeto de tener insumos para el diseño e implementación del modelo.

Para la consolidación de la información se desarrollaron sesiones de trabajo entre Connect y AGROSAVIA, y otra sesión abierta con diferentes organizaciones, definidas a partir de un análisis de red del ecosistema CTel en el que fueron referenciadas como nodos estratégicos.

Una vez desarrolladas las sesiones, se consolidó y organizó la información, de cara a su pertinencia para la construcción del modelo en la fase de ideación, con el objetivo de generar una línea base común para todos.

Para la etapa de exploración se realizaron las 2 sesiones previstas, una primera sesión con Connect y AGROSAVIA y una segunda sesión donde se sumaron a la mesa representantes de la academia y sector público.

Ideación del modelo

Para idear la estructura inicial del modelo, se abordaron en las tres sesiones de trabajo, a manera de taller, los siguientes temas:



Primera sesión

- Socializar el proyecto y la metodología de la actividad de ideación del modelo.
- Revisar y retroalimentar la fase de exploración como base para la fase de ideación.
- Definir y caracterizar a los potenciales beneficiarios y beneficios del modelo de transferencia de tecnología con foco en el sector agropecuario.
- Recomendaciones y buenas prácticas.
- Cierre de la actividad, socializar tareas para la segunda sesión de ideación.

Segunda sesión de ideación

- Identificar patrones y buenas prácticas que respondan a las necesidades y expectativas de los potenciales beneficiarios y grupos de interés.
- Definir y priorizar requerimientos y características del modelo.

- Definir el proceso de identificación, diagnóstico, aceleración, alistamiento y transferencia de tecnologías con aplicación para el sector agropecuario y agroindustrial.
- Cierre de la actividad, socializar tareas para la tercera sesión de ideación.

Tercera sesión de ideación

- Consolidar el esquema general del modelo de cara a la fase de prototipado.
- Las primeras dos sesiones se realizaron presenciales en Connect, mientras que la tercera sesión fue virtual para asegurar la participación de los diferentes actores y una retroalimentación nutrida del modelo.

Prototipado con actores en el departamento

Para la fase de validación y prototipado se desarrolló un proceso de validación y codiseño con actores del departamento (públicos, privados, y gremiales). Como primer paso, con el equipo del proyecto se generaron acercamientos con asociaciones de base en las provincias: Sabana Centro, Sabana Occidente, Ubaté y Sumapaz, con quienes se desarrollaron talleres de conexión y prototipado para cerrar la tercera y última fase de diseño del modelo.

El objetivo de estos talleres de conexión y prototipado fue:

- 1 Socializar el programa a las asociaciones y otros grupos de interés en el departamento.
- 2 Sensibilizar a los actores alrededor de procesos de transferencia y apropiación de tecnologías.
- 3 Validar el modelo preliminar de transferencia de tecnología y conocimiento para elsector agropecuario.

Entre los actores con quienes se tuvo acercamiento para socializar y validar el modelo se encuentran: Sáenz Fety, Universidad de Cundinamarca, Prodensa, AsoCentro, AsoOccidente, Asociación Holstein, Alcaldía de Zipaquirá, Gobernación de Cundinamarca – Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, AGRO-SAVIA, Oficina Regional de Transferencia de Tecnología (ORTT) de Connect Bogotá Región.

Una vez desarrollados los talleres de conexión y prototipado, se consolidó la información levantada en las sesiones para generar la primera versión del modelo TEC. A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca, lista para ser probada e implementada con tecnologías y resultados de investigación que tengan aplicaciones potenciales para los sectores agropecuarios y agroindustriales en Cundinamarca.

Figura 5. Ejes del abordaje metodológico para el diseño del modelo.



Exploración

Se relaciona a las actividades donde se identificará y consolidará información de valor sobre metodologías y lecciones aprendidas en procesos de transferencia de tecnologías y conocimiento de cara a ponerlas a disposición del Proyecto a desarrollar.



Ideación

Se refiere al proceso de análisis de la información de forma articulada entre Agrosavia y Connect, donde se llevaron a cabo actividades de cocreación en las cuales ambas organizaciones identificaron los aspectos claves sobre qué debe tener el modelo y cómo llevarlo a cabo.



Prototipado

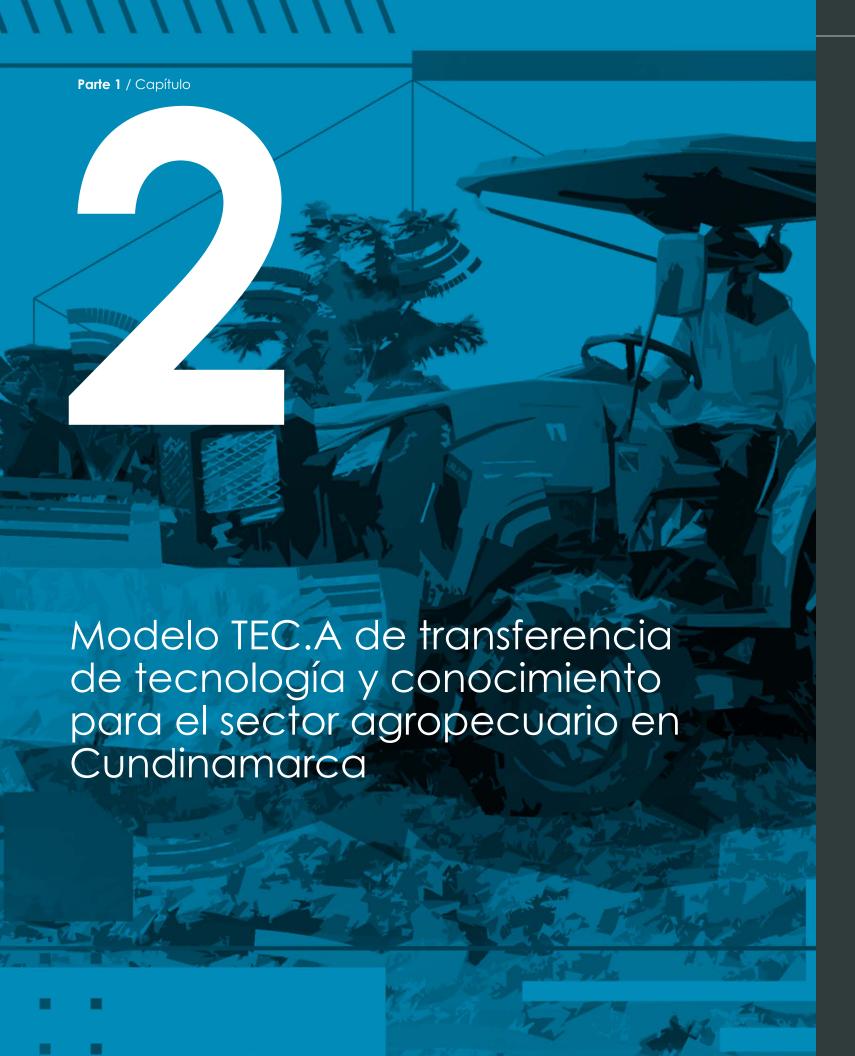
Se refiere a la actividad donde se diseñará la primera version del modelo departamental de transferencia de tecnología y conocimiento, el cual será validado ante distintos grupos de interés del Proyecto para dar inicio a la implementación del mismo



Implementación

Una ves se diseñe y valide el modelo, el componente 1 del Proyecto iterará la primera version del mismo, desarrollando un proceso de aceleración y transferencia de tecnologías con potencial aplicación para el sector agropecuario y agroindustrial en Cundinamarca.

Fuente: elaboración propia.



El modelo TEC.A de transferencia de tecnología para el sector agropecuario en Cundinamarca es un ciclo virtuoso que permite ingresar en cualquiera de sus fases, de acuerdo con el grado de avance del proceso de transferencia y de otras condiciones del entorno y de los actores involucrados.

En la Figura 6 se ilustra la primera versión del modelo desarrollado teóricamente, que fue validado a partir de los pilotos implementados durante la ejecución del proyecto. Posteriormente, tras la validación, este modelo fue ajustado según los aprendizajes y retroalimentación obtenidos para consolidar la versión final entregada a la Gobernación de Cundinamarca y divulgada entre los actores de interés del proyecto.

Figura 6. Versión inicial del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca, diseñado para pilotear tecnologías.

Identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías Evaluación de las necesidades y brechas del sector Validación y alistamiento **=**▼ = $\boxed{}$ Seguimiento post cierre y evaluación de transferencia 3 Comercialización y negociación



Identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías

En esta fase se realiza el diagnóstico de las tecnologías y supriorización de acuerdo con diferentes criterios, que pueden estar definidos por la cadena a impactar, las necesidades del territorio y el tipo de tecnología.

Identificación de tecnologías

Para identificar las tecnologías disponibles, se propuso una convocatoria abierta, de tal manera que estas puedan postularse fácilmente para ser vinculadas al sector. Esta estrategia permite identificar la oferta tecnológica disponible en el ecosistema y de interés para las cadenas productivas.

Diagnóstico de tecnologías

Todas las tecnologías que ingresan al modelo de transferencia en esta fase deben pasar por un diagnóstico tecnológico, que permite valorar su estado de madurez y condición para ser transferida al sector. Los criterios que se tienen en cuenta para realizar el diagnóstico son:

- Tipo de tecnología. De acuerdo con los grupos definidos para este sector, tenemos:
 - TICs: software, apps, big data, inteligencia artificial, internet de las cosas.
 - BIOTECs: control biológico, bioinsumos, biorremediación, variedades vegetales.
 - Maquinaria y equipos.
 - Energía y fuentes renovables.

- Cadena productiva por impactar y posible zona geográfica de Cundinamarca donde puede ser implementada. Cada cadena productiva tiene brechas tecnológicas y necesidades específicas. La zona geográfica ofrece condiciones que puedenfacilitar o no la incorporación de la tecnología en la cadena. Es importante mencionar que hay tecnologías que pueden impactar más de una cadena productiva y que pueden implementarse fácilmente en cualquier zona geográfica. Por eso, es necesario identificar esta propiedad en la tecnología.
- Grado de madurez tecnológica. Se empleará para el diagnóstico la escala TRL, siendo deseables tecnologías a partir del TRL 6.
- Estrategia de propiedad intelectual. La entidad oferente de la tecnología debe indicar si ya está protegida o el tipo de estrategia que va a emplear para proteger la tecnología, y describir la política institucional en este tema.
- Enfoque de mercado. Es necesario establecer el mercado potencial de la tecnología, tanto para la transferencia como para el potencial usuario final.
- Pertinencia. La pertinencia en la medida en que los objetivos de la tecnología son coherentes con las necesidades de sus beneficiarios, con los contextos regionales y locales, y con las condiciones de desarrollo de la cadena productiva a impactar. Se trata del grado en que la tecnología es consistente con las prioridades de desarrollo de la población y de la brecha a cerrar. Es necesario que la tecnología esté alineada con la priorización de las líneas productivas del departamento y su escalabilidad.
- Capacidad Institucional. El equipo desarrollador, la interdisciplinariedad del equipo y la inversión de tiempo.



- Estado de avance de requerimientos para ingresar al mercado (registros, pruebas, ensayos, permisos), así como avances en la validación de la tecnología, producto mínimo viable (PMV), entre otros.
- Escalabilidad. Medido en la viabilidad para escalar la tecnología, en cuando a necesidades tecnológicas y costo.
- Alianzas Institucionales, que permitan la cocreación, mejoras y articulación con otras tecnologías. Este punto es deseable, pero no es condición.
- Sostenibilidad social, económica y ambiental. La tecnología debe tener impactos positivos sobre el ambiente, las comunidades y permitir un desarrollo económico sostenible.
- Funcionalidad y facilidad de absorción.

 Medido desde la demanda, lo que permitirá hacer una transferencia tecnológica más fluida interconectando a los actores participantes.
- Costo de la tecnología que nos ayuda a definir el nivel de disponibilidad/accesibilidad económica de la tecnología para la población objetivo.

Priorización de las tecnologías

Para priorizar las tecnologías a transferir se utilizan las valoraciones del diagnóstico, combinado con condiciones de carácter estratégico y de impacto. Dichas condiciones las define el territorio y la cadena productiva a impactar.

En este proyecto, parte de los criterios de priorización estaban definidos por las necesidades de los territorios a intervenir: Sumapaz, Ubaté, Sabana Centro y Sabana Occidente. Otra parte de los criterios se relacionaba con las calificaciones del diagnóstico y su facilidad para ser transferida, ya que se requería validar el modelo en su ciclo completo.



Validación y alistamiento

A partir del diagnóstico de las tecnologías, se evalúan sus necesidades para garantizar una transferencia efectiva al sector. El proceso de alistamiento para el mercado está orientado a fortalecer aspectos técnicos, normativos/regulatorios, comerciales y estratégicos.

Las tecnologías que pasen a esta etapa seguirán un proceso de construcción de la hoja de ruta para su transferencia en cadenas productivas con presencia en Cundinamarca, con los siguientes componentes:

- Alistamiento técnico: orientado a desarrollar y fortalecer aspectos técnicos de la tecnología, para que cumpla con los requisitos de eficiencia y competitividad, considerando su potencial ingreso al sector agrícola o agroindustrial como producto o servicio.
- Estrategia de propiedad intelectual: involucra la revisión y preparación de la estrategia de protección de activos de propiedad intelectual. Dependiendo del estado y tipo de activo, se desarrollarán estrategias ajustadas. Requiere la validación y valoración de los intangibles y su estado actual en relación con la protección, con el fin de diseñar una estrategia adecuada.
- Alistamiento normativo y regulatorio: enfocado en facilitar el cumplimiento de normas y la obtención de certificaciones que permitan comercializar el producto o servicio derivado de la tecnología. Este proceso busca cumplir con las normativas

y/o certificados necesarios para la comercialización o para añadir características diferenciadoras frente a la competencia.

- Alistamiento estratégico y de negocio: orientado a fortalecer la tecnología a través de la estructuración interna de aspectos como el modelo de negocio, modelo financiero, plan operativo técnico y financiero, y modelo de gobernanza, entre otros.
- Alistamiento comercial: se refiere al diseño de la estrategia para preparar el producto o servicio para su comercialización, incluyendo al menos un actor con presencia en Cundinamarca para cada tecnología. Este proceso desarrollará actividades orientadas a fortalecer la estrategia de marketing, comunicación y ventas de la tecnología. Para esta ruta es necesaria una adecuada valoración tecnológica, utilizando la metodología más adecuada según la tipología de la tecnología.



Comercialización, negociación y cierre

Las tecnologías que avanzan a la fase 3 de comercialización, negociación y cierre, desarrollarán un plan de transferencia y comercialización, definiendo los hitos a corto plazo que deben cumplirse para facilitar la comercialización, ya sea mediante licencia, spin-off u otros mecanismos de transferencia.

La estrategia de transferencia y comercialización se basará en los insumos generados en actividades anteriores para cada tecnología, definiendo si, según las características de las tecnologías e intereses de los titulares, seguirán caminos de licenciamiento o la creación de empresas de base científica y tecnológica. Para desarrollar los procesos de alistamiento, se diseñarán y producirán materiales de comunicación para dar a conocer las tecnologías ante potenciales clientes, licenciatarios, aliados u otros grupos de interés.

Las fichas comerciales de las tecnologías tendrán información como:

- 1 Actividades en el proceso de desarrollo y comercialización de tecnologías:
 - Descripción de la tecnología.
 - Estado de desarrollo.
 - Estado de protección del conocimiento.
 - Producto(s) derivado(s) de la tecnología.
 - Aplicación(es) de producto(s).
 - Beneficios y diferencial de la tecnología.
- 2 Mercado de la tecnología:
 - Características y tendencias de mercado.
 - Clientes y segmentación de mercado.
 - Aliados y grupos de interés.
- 3 Hitos del proceso de transferencia:
 - Hitos alcanzados en desarrollo de producto y desarrollo de mercado.
 - Hitos a corto plazo para lograr la transferencia de tecnología.

Validación tecnológica: de acuerdo con el tipo de tecnología, se plantea la estrategia a seguir para validarla en el mercado. Basados en estudios de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, se realizan análisis y comparaciones que permiten generar criterios para la validación en el mercado. Existen estrategias



de validación con PMV o con pruebas en el mercado, para las cuales se establecen las conexiones necesarias para realizar las validaciones con el grupo objetivo y concretar los intereses de los actores.

Negociación: se generan los documentos necesarios para establecer vínculos y definir las condiciones (objetivo y alcance, mecanismo de transferencia, tiempos, presupuesto, obligaciones, entre otros). También se definen los indicadores de éxito para crear una matriz de evaluación.

Cierre: se concluye con la aceptación de los acuerdos y la firma del mecanismo de transferencia escogido.



Seguimiento post-cierre y evaluación de transferencia

Después del cierre, se acuerda un acompañamiento entre el propietario de la tecnología, su equipo técnico y el equipo de transferencia para asegurar la incorporación exitosa de la tecnología o realizar ajustes, si es necesario.

Una vez finalizado el acompañamiento de incorporación tecnológica (según el mecanismo escogido), se evalúa el proceso de transferencia. La evaluación se realiza a partir de la matriz de indicadores de éxito definida en la fase de negociación, verificando el cumplimiento de los hitos establecidos en las hojas de ruta e identificando impactos en los indicadores del sector, la

cadena o el territorio. Se debe evaluar el impacto social, ambiental y de conocimiento, así como la percepción de sostenibilidad.



Evaluación de las necesidades y brechas del sector

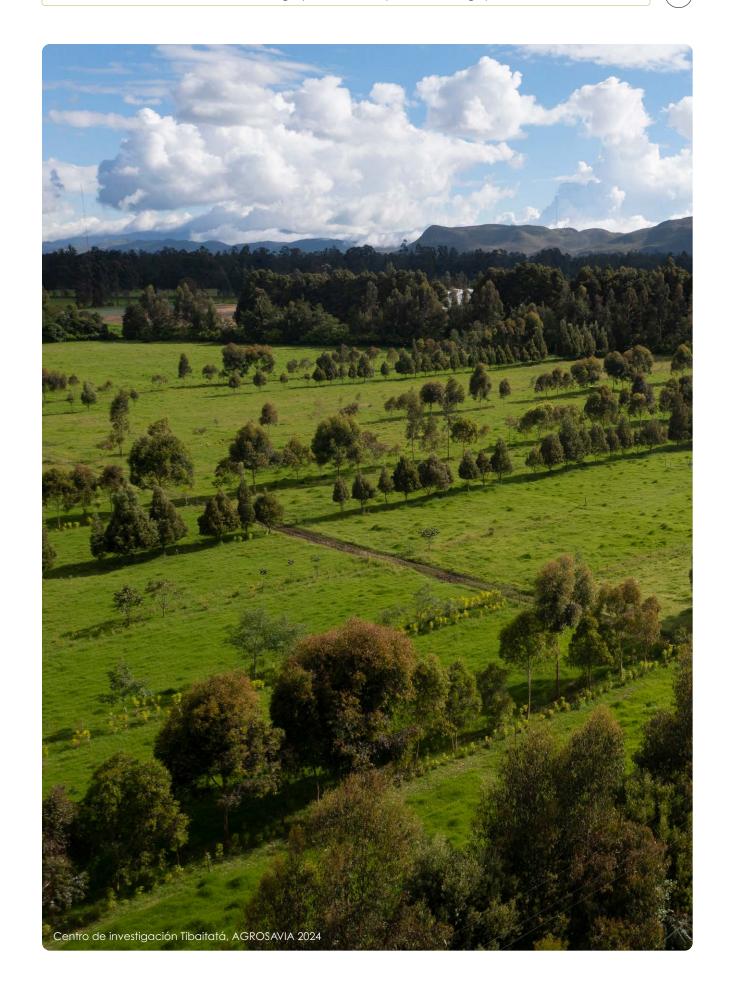
Esta fase, que cierra el ciclo de la transferencia, realiza una evaluación macro del impacto de la tecnología en el sector y el territorio, permitiendo verificar el cierre de brechas tecnológicas abordadas en el proceso anterior.

Además, se generarán encuentros para acercar la oferta tecnológica a los actores del sector agropecuario de Cundinamarca, incluyendo entidades territoriales, sector público, gremios y asociaciones. Estos encuentros también identificarán oportunidades de I+D+i.

Gracias a todo el proceso desde la fase 1 hasta la 5, la tecnología tendrá conciencia de los aspectos a mejorar para madurar y generar valor al territorio.

De esta forma, se cierra un ciclo con una tecnología, y el modelo permite que esa misma tecnología continúe evolucionando a través de un nuevo ciclo, madurando sus niveles de TRL y su acercamiento al mercado.

Asimismo, se da la oportunidad de que ingresen nuevas tecnologías al ciclo e inicien su maduración para la transferencia.





Priorización de las tecnologías...

Se inició la implementación del modelo diseñado con la fase de mapeo, diagnóstico y priorización de tecnologías con potencial de aplicación al sector agropecuario y agroindustrial durante los meses de abril a julio de 2022.

En primer lugar, se realizó un mapeo de tecnologías con potencial de aplicación en el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca a través de una convocatoria abierta, en la cual se identificó la oferta tecnológica proveniente de universidades, centros de investigación, empresas, emprendimientos y otros.

Después, se diagnosticaron las tecnologías mapeadas utilizando la herramienta NORTE@, desarrollada por la oficina de Transferencia Tecnológica Regional (ORTT) de Connect. Esta herramienta es una de las utilizadas en la versión final del modelo entregado a la Gobernación de Cundinamarca y demás grupos de interés. En total, se realizaron 51 diagnósticos de 67 tecnologías mapeadas.

Por último, la priorización tuvo 3 etapas: una evaluación técnica por pares expertos sectoriales y en temas de transferencia tecnológica, una evaluación estratégica que consideraba variables de impacto y pertinencia, contando con el apoyo de la SADR y de AGROSAVIA; y una selección que incluía el análisis de la evaluación técnica y estratégica, y un pitch. De esta manera, se definieron las 12 tecnologías priorizadas para la implementación de la siguiente fase del modelo.

TEC'A

Identificación de tecnologías

Para identificar las tecnologías disponibles, se realizó una convocatoria abierta, publicada en la página de Connect Bogotá Región a través de la plataforma BogoTech, abierta entre el 26 de mayo y el 8 de junio de 2022.

Esta estrategia permitió identificar la oferta tecnológica disponible y el interés de los actores del ecosistema. Se recibieron un total de 67 tecnologías, 36 postuladas a la convocatoria a través de la plataforma, y 31 provenientes de IES que manifestaron interés en participar en el proyecto desde su formulación.



Diagnóstico de tecnologías

Las tecnologías presentadas a la convocatoria pasaron por un diagnóstico tecnológico para valorar su estado de madurez y su condición para ser transferidas al sector. Los criterios considerados para realizar el diagnóstico fueron:

- Tipo de tecnología. Según los grupos definidos para este sector:
 - TICs: softwares, apps, big data, inteligencia artificial internet de las cosas.
 - BIOTECs: control biológico, bioinsumos, biorremediación, variedades vegetales. Maquinaria y equipos. Energía y fuentes renovales.
- Cadena productiva por impactar y posible zona geográfica de Cundinamarca donde puede ser implementada. Cada cadena productiva tiene brechas tecnológicas y necesidades específicas. La zona geográfica ofrece condiciones que pueden facilitar o no la incorporación de la tecnología en la cadena.
- Grado de madurez tecnológica. Se utilizó la escala TRL para el diagnóstico, siendo deseables tecnologías a partir del nivel 5 o 6.
- Estrategia de propiedad intelectual. La entidad oferente de la tecnología debe indicar si ya está protegida o el tipo de estrategia que va a emplear para proteger la tecnología, y describir la política institucional en este tema.

- Enfoque de mercado. Permite establecer el mercado potencial de la tecnología, tanto para la transferencia como para el potencial usuario final.
- Pertinencia. Evalúa si los objetivos de la tecnología son coherentes con las necesidades de sus beneficiarios, los contextos regionales y locales, y las condiciones de desarrollo de la cadena productiva a impactar. Se trata del arado en el que la tecnología es consistente con las prioridades de desarrollo de la población y la brecha a cerrar. Es necesario que la tecnología esté alineada con la priorización de las líneas productivas del departamento y su escalabilidad.
- Capacidad Institucional. El equipo desarrollador e interdisciplinariedad del equipo y la inversión de tiempo.
- Estado de avance de requerimientos para ingresar al mercado (registros, pruebas, ensayos, permisos), así como avances en la validación de la tecnología y el PMV, entre otros.
- Escalabilidad. Evaluada en la viabilidad para escalar la tecnología, considerando necesidades tecnológicas y costos.
- Alianzas institucionales que permitan la cocreación, mejoras y articulación con otras tecnologías. Este punto es deseable, pero no es obligatorio.

nómico sostenible.

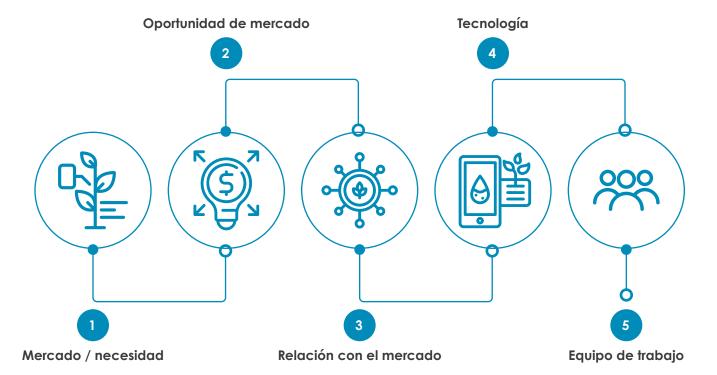
- Sostenibilidad social, económica y ambiental. La tecnología debe tener impactos positivos sobre el ambiente y las comunidades, y permitir un desarrollo eco-
- Funcionalidad y facilidad de absorción. Evaluada desde la demanda, para hacer una transferencia tecnológica más fluida interconectando a los actores participantes.
- Costo de la tecnología, que nos ayuda a definir el nivel de disponibilidad/accesibilidad económica de la tecnología para la población objetivo.

En esta etapa, se realizó el diagnostico tecnológico a 51 tecnologías seleccionadas entre las que se postularon a la convocatoria y aquellas que manifestaron interés en participar, para recibir un reporte con la valoración de su estado de madurez y su condición para ser transferida al sector.

Teniendo en cuenta los criterios enunciados anteriormente, para la elaboración del diagnóstico se utilizó la herramienta NORTE®, diseñada y adaptada por la ORTT de Connect. Esta herramienta cuenta con un mapa de ruta que busca diagnosticar el estado de la tecnología desde diferentes perspectivas. Una vez diligenciada la información en la herramienta, el evaluador interpreta los resultados y emite sus recomendaciones, para finalmente generar el reporte correspondiente.

Se realizó una sesión para la socialización de la herramienta, la cual fue compartida con todos los postulantes e interesados en participar en la convocatoria. Luego, la información diligenciada en la herramienta NORTE® por cada titular fue evaluada por el equipo del proyecto TEC.A para diagnosticar el estado de madurez de cada tecnología.

Figura 7. Mapa de ruta de la Herramienta NORTE® de Connect.



Fuente: tomado de la Herramienta NORTE©.

Tabla 1. Dimensiones de análisis de la madurez tecnológica en la herramienta NORTE® de Connect.

Dimensión	Descripción
Nivel de madurez tecnológica (TRL)	Mide el estado de desarrollo técnico de la tecnología, en una escala del 1 al 9, de acuerdo con su cercanía a ser aplicada en entornos reales. En la NORTE© se distingue entre un TRL hardware para tecnologías tipo dispositivo y un TRL software para tecnologías tipo programas informáticos - una tecnología puede tener ambos. (donde 9 es la tecnología más madura, es decir, que está preparada para salir al mercado y comercializarse)
Nivel de madurez comercial (CRL)	Mide el avance de la tecnología en el ámbito de la necesidad e identificación de mercado. Tiene una escala del 1 al 9. (donde 9 es la tecnología con mayor nivel comercial)
Nivel de madurez de manufactura (MRL)	Mide el estado de avance en la fabricación a escala de la tecnología. Tiene una escala del 1 al 9. (donde 9 es la tecnología contiene una imagen completa de la madurez de la fabricación)
Nivel de madurez del negocio (BRL)	Mide el avance en la formulación del modelo de negocio de la tecnología desde que está en un concepto inicial hasta que está totalmente definido. Tiene una escala del 1 al 9. (donde 1 es el concepto inicial de negocio y 9 el modelo de negocio totalmente definido, con ingresos recurrentes y en sólido crecimiento.)
Nivel de madurez de evaluación para la inversión de riesgo (VIRAL®)	Mide la preparación de una organización o negocio en ocho áreas diferentes con un enfoque en ser apto para recibir inversión de riesgo. Tiene una escala del 1 al 9. Nota: se recomienda para este caso que este análisis de evaluación de madurez sea aplicado a tecnologías que tengan un TRL 9

Fuente: elaboración propia.

Priorización de las tecnologías

Se presentaron 36 tecnologías a la convocatoria, de las cuales 6 no cumplieron los requisitos mínimos solicitados en los términos de referencia (TdR) y, por lo tanto, no fueron revisadas por los evaluadores técnicos. De las 30 tecnologías evaluadas por los expertos técnicos, 9 no obtuvieron un puntaje suficiente y no pasaron a la fase de evaluación estratégica.

Para la priorización de tecnologías, se realizó una evaluación técnica y una evaluación estratégica por parte de pares evaluadores. Posteriormente, se llevó a cabo una mesa técnica para seleccionar las 18 tecnologías que serían invitadas a presentar un pitch ante expertos. De esta forma, se buscó priorizar las 12 tecnologías que recibirían acompañamiento en el diseño de su ruta para la transferencia.

Como resultado de este pitch, se seleccionaron las 12 tecnologías que entraron a la siguiente fase del modelo y recibieron acompañamiento en el codiseño de su plan de transferencia en Cundinamarca, las cuales se listan en la Tabla 2.

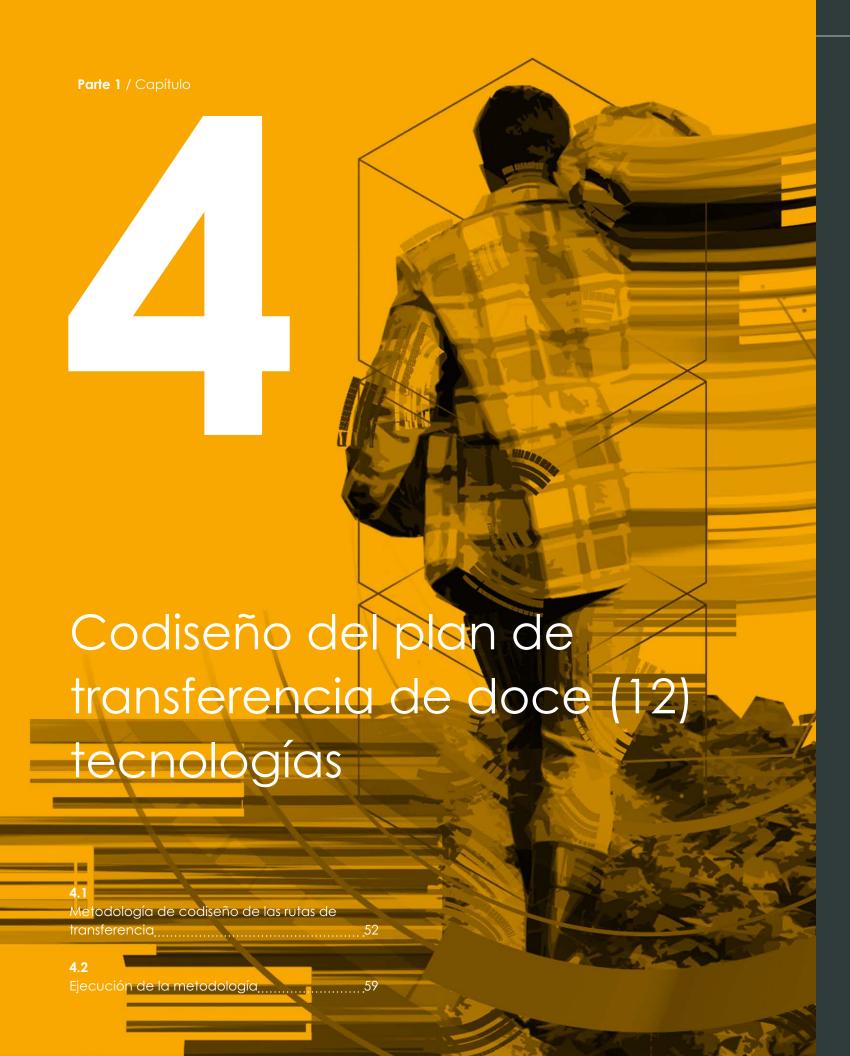
Tabla 2. Listado de las 12 tecnologías priorizadas durante la implementación de la fase de

No.	Entidad	Tecnología
1	Green Crop SAS	Green Crop SAS

Universidad Militar Nueva UMNGBio - Producción masiva de ácaros depredadores como bioinsumo para el control de la arañita roja en cultivos bajo invernadero.

No.	Entidad	Tecnología
3	Biosoul SAS	Tecnología: Bioinsumos orgánicos a base de microorganismos.
4	Universidad Antonio Nariño	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol.
5	Universidad Javeriana	FitoQ: Modelo de desarrollo de cultivo de plantas medicinales como materia prima de alta calidad para la industria farmacéutica.
6	Fundación Universitaria del Área Andina	Uso de bioinsumos fertilizantes a base de Biochar, hongos formadores de micorrizas para cultivos agropecuarios.
7	Ingeniería Servicios y Desarrollos SAS	Bioinsumos nanotecnológicos.
8	Universidad Nacional	Evaluación técnica de la acuaponía artesanales, de mediana y pequeña escala.
9	LYNKS INGENIERÍA SAS (spin-off Cenicaña)	LYNKS AGRO: Ecosistema de soluciones sostenibles basada en IOT/BI/ Analytics para impactar labores de campo y rendimiento de cultivos.
10	IoT Tech SAS	Sistema de loT para la fermentación de Cacao.
11	Preserva Colombia SAS	Preserva Blockchain
12	Región administrativa de planeación de la Región Central RAP-E.	Sumercé. El Sistema de información del abastecimiento alimentario de la Región Central.

Fuente: elaboración propia.



Después de las actividades de mapeo, diagnóstico y priorización de tecnologías, la siguiente fase consistió en codiseñar las rutas de transferencia de las doce (12) tecnologías agro con aplicación en Cundinamarca que fueron priorizadas.

Una ruta de transferencia es un plan de acción para lograr llevar una tecnología al mercado, basado en el análisis de su estado de madurez. En esta sección se describe la metodología de codiseño de las rutas de transferencia, incluyendo la dinámica de trabajo conjunta entre el equipo de gestores de transferencia tecnológica del proyecto TEC.A y los titulares de las tecnologías. Esta actividad contribuyó a sentar las bases para las siguientes fases del modelo y es uno de los pilares metodológicos del modelo TEC.A.



Metodología de codiseño de las rutas de transferencia

La elaboración de las rutas de transferencia siguió una metodología tipo cadena de valor, en la que se procesan insumos a través de una serie de análisis para obtener resultados. Los insumos corresponden a la información preliminar de cada tecnología, los procesos son los análisis basados en dicha información, categorizada en 5 procesos de alistamiento (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial, estratégico y de negocios), y los resultados son las rutas de transferencia de cada tecnología. En la Figura 8 se resume la metodología, y en las siguientes subsecciones se detallan estas etapas de la cadena de valor de la elaboración de las rutas de transferencia.

Etapa preliminar y de insumos

En esta primera etapa se recopila la información utilizada como insumo para los análisis y la elaboración de las rutas de transferencia de cada tecnología. La información proviene de las siguientes fuentes primarias y secundarias:

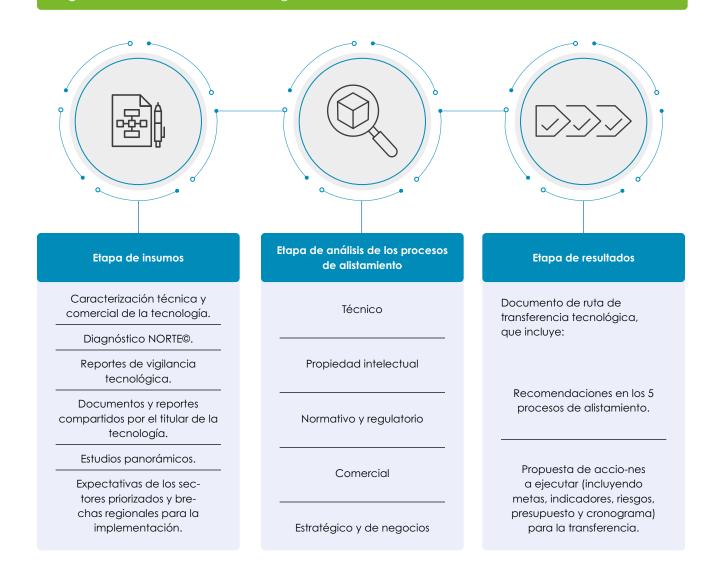
Caracterización técnica y comercial de la tecnología: ficha que contiene información básica sobre la tecnología, incluyendo su descripción, el problema que resuelve,

- su forma de uso y las expectativas de los titulares respecto a los siguientes pasos en el proceso de alistamiento. En el marco del desarrollo del proyecto TEC.A, estas fichas se obtuvieron a partir de los formularios de postulación a la convocatoria, diligenciados por los titulares de las tecnologías.
- Diagnóstico NORTE®: herramienta de autoevaluación que ejecuta el titular, desarrollada por la Oficina Regional de Transferencia Tecnológica (ORTT) de la Corporación Connect Bogotá Región, que permite medir el nivel de madurez de una tecnología y sus características asociadas en diferentes dimensiones. El nivel de detalle exigido se basa en la percepción del titular frente a los criterios consultados y permite hacer recomendaciones finales precisas en diferentes dimensiones, por parte de los gestores de transferencia tecnológica y de mercados.
- Reportes de búsqueda de vigilancia tecnológica: resultados de búsqueda de patentes en bases de datos tecnológicas especializadas, elaborados a partir de ecuaciones de búsqueda con palabras clave asociadas a la tecnología y acordadas con el titular. Durante el desarrollo del proyecto TEC.A, estas búsquedas se reali-

zaron en la plataforma 'Orbit Intelligence'. Los titulares validaron esta información para determinar implicaciones técnicas (si la tecnología ya existía en el estado de la técnica) o legales (si se afectaba el requisito de novedad en caso de considerar un posible mecanismo de protección). En una fase posterior, se haría un análisis más detallado de las características técnicas novedosas de la tecnología o de libertad de operación para ingresar a nuevos mercados internacionales.

Documentos y reportes compartidos por cada titular: se solicitó a cada titular que compartiera documentación relacionada con los 5 procesos de alistamiento, como se muestra en la Tabla 3. Cabe aclarar que los titulares no estaban obligados a compartir información reservada, confidencial o sensible. La información compartida fue tratada con estricta confidencialidad, basada en los acuerdos y cláusulas de confidencialidad firmados dentro del proyecto.

Figura 8. Resumen de la metodología de codiseño de las rutas de transferencia.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Información solicitada a los titulares de las tecnologías por cada tipo de alistamiento.

Alistamiento	tamiento Tipo de información	
Documentos de vigilancia tecnológica, análisis competitivo, artículos científicos, lik Técnico científicos o técnicos, catálogos de tecnologías sustitutas o equivalentes, y validad técnicas.		
Documentos de patentes (concedidas o solicitadas), diseños industriales, obtencion propiedad intelectual vegetales, acuerdos de licenciamiento, acuerdos de confidencialidad e informes estrategia de propiedad intelectual.		
Regulatorio	Documentos como certificados o registros ante entidades reguladoras como el ICA, contratos de acceso a recursos genéticos, buenas prácticas agrícolas (BPA), sellos o certificaciones voluntarios, y otras certificaciones o permisos que apliquen a la tecnología.	
Comercial	Documentos de vigilancia comercial, inteligencia competitiva, estudios de mercado nacional o internacional, informes de validación de mercado, informes de estrategia comercial, y consultas a actores de la cadena.	
Estratégico y de negocios	Documentos de estrategia corporativa, modelos de negocio y valoración económica de la tecnología.	

Fuente: elaboración propia.

- Estudios panorámicos alineados a aplicaciones agropecuarios y agroindustriales: síntesis de informes de vigilancia de mercados e inteligencia competitiva (los cuales son elaborados por terceros como firmas de consultoría y de estudios de mercado, disponibles en la web o en plataformas digitales especializadas, que pueden ser de acceso libre o comercial). Estos estudios brindan una visión general del sector al que pertenece la tecnología, en cuanto a tendencias y factores que conducen el mercado a nivel mundial, aplicaciones y usos de la tecnología, y jugadores clave internacionalmente. Para el proyecto TEC.A, se buscó obtener una visión general del sector agropecuario en áreas alineadas con el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial Colombiano - PECTIA Agropecuario de Cundinamarca, como manejo de
- cosecha, poscosecha y transformación, material de siembra y mejoramiento genético, manejo ambiental y sostenibilidad, manejo sanitario y fitosanitario, manejo del sistema productivo y socioeconómica, entre otras.
- Expectativas de los sectores priorizados y brechas regionales para la implementación de las tecnologías: información obtenida de actores del sector agro en Cundinamarca (como la gobernación, municipios, ministerios, gremios, asociaciones de productores, empresas y otros) acerca de la pertinencia, necesidad y viabilidad de adopción de la tecnología, según las percepciones de uso, opiniones, apropiación, deseos y adaptación de las tecnologías en sectores y cadenas productivas priorizadas en Cundinamarca. Esta información ofrece señales sobre la potencialidad de transferencia de la tecnología.

La información se obtuvo a través de un formulario de validación de las tecnologías, compartido con los actores que asistieron a los eventos de socialización de las tecnologías priorizadas y en una sesión de trabajo realizada con la SADR, donde

se presentó el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial (PIDA-RET) y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) de Cundinamarca. El formulario de validación tenía la estructura básica que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Principales dimensiones de los formularios de validación de las tecnologías.

Ámbito	Descripción		
Tecnología y expectativa	Conocer las necesidades y expectativas de los actores sobre el uso y ventajas que pueden tener cada tecnología en su provincia.		
Demanda y pertinencia	Conocer las posibilidades de probar o adaptar la tecnología en su territorio.		
Articulación de actores	Conocer posibilidades de buscar invertir en la tecnología o reconocer una empresa/agremiación que apoye a la tecnología.		
Inversión	Reconocer opciones de colaboración con el desarrollo y alistamiento y recomendar la tecnología a un tercero.		
Difusión técnica	Expectativas de mayor interés en conocer la tecnología de manera más detallada.		

Fuente: elaboración propia.

Etapa de análisis

Una vez recopilada toda la información preliminar y de insumos, se procedió a clasificarla y analizarla desde el punto de vista de los 5 procesos de alistamiento: técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial, estratégico y de negocios.

Los análisis tenían la finalidad de evaluar integralmente el estado de desarrollo de la tecnología, identificar sus fortalezas y debili-

dades, y brindar recomendaciones de mejora para la transferencia de la tecnología al mercado. Estos análisis fueron realizados por el equipo de gestores de transferencia tecnológica, en constante interacción con los titulares de la tecnología para aclarar dudas y solicitar información adicional si fuera necesario. Los tipos de recomendaciones dentro de cada proceso de alistamiento se muestran en la Tabla 5.



Tabla 5. Tipos de recomendaciones en las hojas de ruta de transferencia según tipo de alistamiento

Alistamiento	Tipo de recomendaciones	
Técnico	Realizar pruebas y validaciones técnicas pendientes, mejorar la descripción técnica de la tecnologíc realizar o actualizar la vigilancia tecnológica, entre otras.	
De propiedad intelectual	Registrar activos de propiedad intelectual (patentes, diseños industriales, software, obtenciones vegetales), clarificar la titularidad sobre la tecnología, definir los inventores (cuando aplique) y relacionar las buenas prácticas de propiedad intelectual de uso por los titulares y sus integrantes, tomar medidas pertinentes para la protección a través de secreto industrial, definir una estrategia de propiedad intelectual (que debe incluir las actividades a desarrollar para proteger y explotar los activos intangibles de propiedad intelectual relacionados con la tecnología) o clarificar aspectos de esta, entre otras.	
Regulatorio	Identificar regulaciones aplicables a la tecnología (para mercado nacional o algunos de interés en mercados internacionales), clarificar el estado de cumplimiento de las regulaciones, referenciar certificaciones, acreditaciones o sellos voluntarios que podrían aplicar a la tecnología, referenciar entidades regulatorias de interés, entre otras.	
Identificar el problema o necesidades que solucionaría la tecnología, perfilar los usuarios de la tecnología, estimar el tamaño del mercado, establecer los principales canales de posegún el tipo de usuarios objetivo, definir una estrategia comercial (que debe incluir las activamentes de mercadeo, promoción y distribución que desarrollará para ofrecerle la propuesta de mercado objetivo) o aclarar aspectos de esta, entre otras.		
Estratégico y de negocios	Establecer una visión estratégica para la tecnología, revisar la alineación entre la tecnología y la visión de la organización, proyectar o formular un modelo de negocio para la tecnología o especificar aspectos de este (por ejemplo, la propuesta de valor, los recursos clave, la estructura de costos, la estructura de ingresos o el mecanismo de monetización), entre otras.	

Fuente: elaboración propia.

Etapa de resultados

Los análisis de la información recopilada derivaron en un informe construido de manera conjunta del plan de transferencia tecnológica de cada tecnología, con la siguiente estructura de tabla de contenido:

- 1 Información general: se hace una descripción del alcance y las expectativas de la tecnología en el proyecto
- 2 Alistamiento técnico
 - 2.1 Vigilancia tecnológica
 - 2.2 Caracterización técnica
 - **2.3** Pruebas técnicas
 - **2.4** Proyecciones del desarrollo
- 3 Alistamiento de propiedad intelectual (PI)
 - 3.1 Medidas de protección
 - 3.2 Titularidad
 - 3.3 Divulgación de la invención
 - **3.4** Explotación y defensa de la propiedad intelectual
 - 3.5 Estrategia de propiedad intelectual (PI)
- 4 Alistamiento regulatorio
 - **4.1** Normograma que aplica a la tecnología
 - **4.2** Registros/Certificaciones reguladores (nacionales/internacionales)

- 5 Alistamiento comercial
 - **5.1** Caracterización del producto que incorpora la tecnología
 - **5.2** Caracterización del mercado objetivo
 - **5.3** Caracterización de los canales de distribución
 - **5.4** Caracterización de los canales de promoción
 - 5.5 Estrategia comercial
- 6 Alistamiento estratégico y de negocio
 - **6.1** Alineación de la tecnología con la estrategia de la empresa
 - 6.2 Financiamiento de la tecnología
 - **6.3** Formulación del modelo de negocio
- 7 Recomendaciones y ruta de transferencia
 - **7.1** Recomendaciones
 - **7.2** Visión estratégica para la transferencia de la tecnología
 - 7.3 Acciones por ejecutar
 - 7.4 Matriz de riesgos
 - 7.5 Plan de inversión detallado
 - 7.6 Hoja de ruta de transferencia
- 8 Anexos
 - **8.1** Percepciones de los actores vinculados al sector
 - 8.2 Matriz documental
 - **8.3** Matriz de análisis competitivo de la tecnología frente a sustitutos o competidores





Las primeras seis secciones resumen la información recopilada de los insumos en cada uno de los 5 procesos de alistamiento. La sección 7 ('Recomendaciones y ruta de transferencia') contiene las recomendaciones del análisis de dicha información y la propuesta de acciones a seguir para la transferencia de cada tecnología al mercado, acompañada de un plan de inversión con las tareas y recursos necesarios para ejecutar las acciones, las metas, los indicadores de cumplimiento y una matriz de riesgos asociada.

Finalmente, en la sección 8 ('Anexos') se incluyen todos los datos disponibles compartidos por el titular (que pueden variar dependiendo de la disponibilidad y la demanda) y los utilizados por los gestores de transferencia. Además, se hace, de forma complementaria, un análisis competitivo de la tecnología frente a sustitutos o competidores, con el fin de desafiar a los titulares a actualizar la ventaja competitiva de su tecnología frente a otros sustitutos o competidores.

En resumen, los resultados de la elaboración de la ruta de transferencia tecnológica se compilaron en un informe que contiene un resumen del estado de alistamiento técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial, estratégico y de negocios de cada tecnología; una serie de recomendaciones elaboradas por los gestores de transferencia para avanzar en el alistamiento de la tecnología en cada dimensión; y una propuesta de acciones, metas, indicadores, recursos y riesgos para proyectar un nivel de alistamiento que permita la transferencia de la tecnología al mercado.

Cabe añadir que las versiones definitivas de los informes de ruta de transferencia tecnológica son aceptadas por los titulares de cada tecnología a través de la firma de una declaración de entendimiento al inicio del documento. La declaración señala que la información contenida en el informe pertenece a los titulares de las tecnologías y que Connect, como entidad a la cabeza del equipo de gestores de transferencia tecnológica, se encarga de seleccionar, depurar, interpretar, analizar y concluir sobre esta información compartida por los titulares y, por lo tanto, no se hace responsable por el uso de la información y de las recomendaciones contenidas en el informe.



4.2

Ejecución de la metodología

Para ejecutar la metodología de codiseño de las rutas de transferencia tecnológica descrita previamente, se acordaron dinámicas de trabajo y un cronograma al inicio del proceso entre los titulares de las tecnologías y los gestores de transferencia de tecnología y de mercado. Esto facilitó el trabajo conjunto. Además, la elaboración de los informes de las rutas de transferencia tecnológica fue acompañada de sesiones de fortalecimiento para los titulares de la tecnología en temas relacionados con cada uno de los 5 procesos de alistamiento.

Dinámica y cronograma de trabajo conjunto

Las rutas de transferencia tecnológica fueron una cocreación entre los titulares de las tecnologías y el equipo técnico de gestores de transferencia tecnológica y de mercado. Para activar el proceso de elaboración de las rutas de transferencia tecnológica de manera conjunta, se siguieron las siguientes pautas:

Reunión de apertura del proceso: se llevó a cabo una reunión con cada titular de las tecnologías en la que se presentó la metodología de elaboración de las rutas de transferencia tecnológica y el cronograma. En esta reunión se establecieron las pautas de trabajo y los compromisos

- de cada parte. Esta reunión de apertura marcó el día 0 del proceso.
- Cronograma de trabajo: se proyectó un cronograma de trabajo con hitos. En el desarrollo del proyecto TEC.A, este cronograma tuvo un horizonte de tres meses y medio, como muestra la siguiente gráfica; sin embargo, se sugiere un horizonte mínimo de seis meses para el proceso (este tiempo puede variar dependiendo del volumen de tecnologías a analizar y las capacidades del equipo del proyecto. Se recomienda contar con al menos dos gestores de transferencia, uno técnico y otro de mercado).
- Gestión de carpetas compartidas: se creó una carpeta compartida con cada titular (con la debida seguridad) en la que se almacenaron los documentos insumo en subcarpetas para cada uno de los 5 procesos de alistamiento.
- Reuniones virtuales y presenciales: una vez se contaba con los documentos insumo y se inició la fase de análisis de la información, se convocaron reuniones con los titulares de las tecnologías. En estas reuniones, el equipo de gestores complementaba la información faltante, aclaraba dudas y presentaba avances del análisis. Se sugiere reservar un espacio semanal o quincenal, según la disponibilidad de tiempo de los titulares, para reuniones de seguimiento.

Envíos preliminares y revisiones de los informes de la ruta de transferencia tecnológica: durante la etapa final de consolidación de resultados del informe de ruta de transferencia tecnológica plasmada en el cronograma, se realizaron dos iteraciones para la elaboración de la versión final del informe de ruta de transferencia tecnológica. El equipo de gestores de transferencia envió un primer borrador del informe de ruta de transferencia para la revisión y ajustes por parte de los titulares de cada tecnología. Los titulares enviaron un segundo borrador que fue revisado por el equipo de gestores de transferencia, quienes podían enviar recomendaciones o hacer ajustes y sugerencias adicionales. Se convocó una reunión con cada titular para socializarlos y asegurar que fueran comprendidos entre las partes. Este tercer borrador fue enviado a los titulares, quienes hicieron los ajustes finales y enviaron por correo la versión final del documento con su firma en la declaración de enten-

dimiento. En algunos casos, se realizaron reuniones adicionales con los titulares de las tecnologías para profundizar en algunos comentarios y sugerencias.

La interacción constante y la respuesta oportuna de ambas partes (titulares y equipo de gestores de transferencia) en cada una de estas pautas fueron fundamentales para contar con las versiones definitivas que permitieron a los evaluadores disponer de la información necesaria para la selección de los pilotos de implementación.

Sesiones de fortalecimiento

A la par del proceso de elaboración de las rutas de transferencia tecnológica, se ofrecieron talleres de capacitación y fortalecimiento de capacidades a los titulares de la tecnología en temas relacionados con cada uno de los 5 procesos de alistamiento. Durante el desarrollo del proyecto TEC.A, los temas de las sesiones de fortalecimiento fueron (Tabla 6):

Tabla 6. Temáticas de las sesiones de fortalecimiento en transferencia tecnológica.

Módulo	Nombre	Temas
	 Introducción a la transferencia de tecnología Propiedad intelectual 	Introducción a los estudios de mercado tecnológico: conceptos básicos de transferencia.
		Técnicas de identificación, características de la tecnología.
1		Sistema de Ciencia y Tecnología en Colombia - Ecosistema CTel Agro en Cundinamarca.
		Análisis de mercado tecnológico agro en Colombia y Cundinamarca y mecanismos de vigilancia y control.
		Marco legal de la transferencia tecnológica.
2		Procesos de contratación y licencias.
		Estructuración de documentos.

Módulo	Nombre	Temas
3	Proceso de transferencia de tecnología	Identificación de la tecnología.
		Propuesta de valor de la tecnología.
		Evaluación tecnológica.
		Maduración tecnológica.
		Caminos para transferir tecnología con foco en Cundinamarca.
4	Modelo de negocio tecnológico	Valoración, gestión y análisis de activos intangibles.
		Plan de negocio tecnológico.
		Comercialización de tecnologías.
		Cierre de brechas en el mercado.
		Negociación.
5	Ecosistema y políticas agropecuarias en Cundinamarca	Plan Integral de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial (PIDARET) y Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) de Cundinamarca.
6	Valoración	Valoración, gestión y análisis de activos intangibles.
7	Finanzas básicas	Introducción a las finanzas.
		Construcción de matriz presupuestal, costos y flujo de caja.
		Proyección de resultados.
		Decisiones financieras y fuentes de financiación.
		Modelo financiero para proyectos de innovación y transferencia tecnológica.
8	Seminarios técnicos	Procedimiento de registro ICA de empresas productoras y comercializadores de bioinsumos.
		Validación tecnológica, desarrollo de prototipos y productos mínimos viables (PMV) en tecnologías para el agro.

Fuente: elaboración propia.

Las temáticas pueden ajustarse dependiendo de las necesidades de los titulares o del alcance de las tecnologías, y en algunos casos de las ofertas que se reciban de los posibles expertos o mentores.

Estas sesiones son un complemento relevante para el proceso de elaboración de los informes de rutas de transferencia tecnológica, ya que afianzan conceptos por parte de los titulares de las tecnologías y permiten tomar decisiones y brindar recomendaciones más acertadas sobre las acciones a realizar para avanzar en el alistamiento de las tecnologías para ser transferidas al mercado y a las cadenas productivas de interés.



La siguiente actividad de la fase de priorización del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca consistió en socializar y seleccionar las 5 (cinco) tecnologías, dentro de las 12 (doce) previamente priorizadas, con mayor potencial de ser transferidas a cadenas productivas del sector agro en el departamento.

Como parte de esa actividad, se hicieron presentaciones de las 12 tecnologías priorizadas en eventos de socialización y conexión ante diversos actores del ecosistema de innovación del Departamento de Cundinamarca. Además, se establecieron criterios de evaluación y un panel de expertos, quienes, a partir de la información generada durante el proceso de acompañamiento a los titulares de las 12 tecnologías en el codiseño de sus rutas de transferencia, seleccionaron las 5 tecnologías con mayor potencial de transferencia.

Esta sección muestra la metodología utilizada para la socialización y selección de las 5 tecnologías con mayor potencial de transferencia. Con estas tecnologías seleccionadas se implementaron pilotos de transferencia tecnológica, validando así el modelo TEC.A.

5.1

Metodología de socialización y selección

Las tecnologías priorizadas fueron acompañadas en su proceso de maduración para demostrar su capacidad de ser efectivamente transferidas a las cadenas productivas del sector agro en Cundinamarca. Este acompañamiento buscó despertar interés y generar vínculos que materialicen su transferencia al mercado. El proceso se estructuró en tres etapas:

Elaboración de documentación técnica y piezas de comunicación

Esta etapa consistió en elaborar toda la documentación técnica y piezas de comunicación de cada tecnología, describiendo detalladamente su estado de alistamiento para la transferencia al mercado y comunicando brevemente sus principales características. Los instrumentos utilizados fueron:

- Informes de ruta de transferencia tecnolóaica.
- Pitch de las tecnologías. Son presentaciones o videos de máximo 2 minutos en los cuales cada titular presenta, a manera de 'pitch', los siguientes aspectos de su tecnología:
 - Problema: ¿Cuál es la necesidad o problema que soluciona su tecnología?
 ¿Cuál es la aplicabilidad específica de su tecnología en los sectores y

- cadenas productivas priorizadas por Cundinamarca en la convocatoria?
- Solución/propuesta de valor: ¿Cuáles son los atributos de su tecnología?
 ¿Cuáles son las diferencias y características novedosas de su tecnología frente a productos sustitutos o existentes en el mercado?
- Mercado: ¿Cuál es el mercado potencial o nicho específico que tiene identificado para su tecnología (con énfasis en Cundinamarca)? Informe sobre datos clave de los resultados de las pruebas de validación técnica y comercial y la receptividad de los resultados con los clientes potenciales.
- Dream team: ¿Quiénes conforman el equipo? ¿Qué experiencia tienen?
- Call to action: ¿Cuál es el interés de su participación en la convocatoria? ¿Para qué necesidades específicas está solicitando los recursos de la convocatoria?
 A manera de guía para la preparación de los pitches se diseñó un formato de presentación con los puntos anteriormente mencionados.
- Ficha técnica y comercial de cada tecnología. Son piezas gráficas en formato póster, visualmente atractivas, que resumen los siguientes aspectos de cada tecnología:
 - Descripción de la tecnología.

- Protección de la propiedad intelectual.
- Aplicaciones de productos.
- Impacto que podría generar en Cundinamarca.
- Beneficios de la tecnología.
- Clientes/beneficiarios de la tecnología.
- Call to action (la siguiente fase a la que se quiere que avance la tecnología y qué se requiere para lograrlo).
- Potenciales aliados.
- Hitos/resultados importantes.

Socialización de las tecnologías

En esta etapa, se realizaron actividades para dar a conocer las tecnologías entre actores del sector agro en Cundinamarca que pudieran estar interesados en ellas o convertirse en aliados estratégicos de los titulares de las tecnologías. Además, se definieron los criterios de selección de las tecnologías con mayor potencial de transferencia al sector agro en Cundinamarca para ser acompañadas en pilotos de implementación de sus respectivas rutas de transferencia tecnológica.

La socialización se llevó a cabo a través de eventos presenciales y virtuales, en los que se invitaron diferentes actores privados (empresas, gremios y asociaciones) y públicos (Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA y Secretarías de Agricultura o de Desarrollo Económico de municipios y de la Gobernación de Cundinamarca). En estos eventos se dieron a conocer las tecnologías y se capturó información sobre el posible interés de los actores asistentes.

Para la presentación de las tecnologías fue imprescindible contar con las presentaciones de los pitches y las fichas técnicas y comerciales descritas anteriormente, pues son el principal soporte visual para generar un mayor impacto

en la audiencia. Los mismos titulares presentaron sus tecnologías apoyándose en estos instrumentos comunicativos.

Para validar el interés de los asistentes en las tecnologías presentadas, se aplicó el formulario de validación de tecnologías mencionado anteriormente (Tabla 4) para obtener las intereses y expectativas sobre las tecnologías presentadas de acuerdo con las percepciones de uso, opiniones, apropiación, deseos y adaptación de las tecnologías en algunos sectores y cadenas productivas priorizadas en Cundinamarca, sobre la pertinencia de las tecnologías en la resolución de problemas o necesidades de las cadenas productivas del departamento, la viabilidad de adopción por parte de los productores y el interés en adquirir las tecnologías.

Selección de las 5 tecnologías con mayor potencial de ser transferidas

En esta parte, se seleccionaron las 5 tecnologías con mayor potencial de ser transferidas. Primero, se diseñaron unos criterios de evaluación que también fueron compartidos en un documento de 'Términos de referencia' a las doce tecnologías priorizadas. Los criterios de evaluación se basaron en los mismos cinco procesos de alistamiento de las tecnologías para su transferencia al mercado (que también son la base del codiseño de las rutas de transferencia) y se asignaron puntajes a cada uno de ellos, sumando un total de 100. Los criterios de evaluación se presentan en la Tabla 7.



Tabla 7. Criterios de selección de las 5 tecnologías para ejecutar los pilotos de alistamiento.

Alistamiento	Criterios
Técnico	TRL y MRL con proceso de maduración tecnológica dinámica en el tiempo. Plan de inversión del piloto permite un alistamiento técnico exitoso en el tiempo de implementación (debe incluir: tiempos, costos, equipo comprometido, infraestructura, con qué se cuenta y qué hace falta para su ejecución). Equipo técnico que respalda la tecnología en su proceso de maduración con sus respectivas capacidades, experiencia y dedicación.
De propiedad intelectual	Cuenta con estrategia de Propiedad Intelectual (PI) definida y en implementación. Tecnología valorada y con estrategia financiera de sus activos de PI.
Regulatorio	Tener permisos o registros para producción. Tener permisos o registros para comercialización. En caso de no requerir permisos o registros, contar con pruebas técnicas de validación documentadas en cadenas productivas de Cundinamarca.
Comercial	Tecnologías con acciones de transferencia tecnológica (por ejemplo, convenios de codesarrollo, licenciamientos, ventas, estructuración del servicio con actores de las provincias, acuerdos para desarrollar pruebas o demostraciones de validación técnica en ambientes reales) en un horizonte menor a 12 meses en el plan de transferencia. Mercado claramente definido con clientes caracterizados y primeros acercamientos realizados (al menos dos en Cundinamarca). Estrategia comercial que define el objetivo comercial, planes e indicadores.

Participación activa en la organización en los procesos de cocreación de la ruta y en el

Pertinencia y viabilidad de las acciones por ejecutar en el plan de transferencia.

Articulación con cadenas de valor en Cundinamarca. Video-pitch ganador a nivel estratégico y comercial.

Fuente: elaboración propia.

Estratégico

plan de fortalecimiento.

A partir de estos criterios, se elaboraron unos términos de referencia que se compartieron con los titulares de las tecnologías y se explicaron en detalle en una reunión con los titulares, resolviendo dudas sobre los datos e información requeridos para el proceso de selección de las tecnologías con mayor potencial.

Una vez se tuvieron los criterios de evaluación y fueron compartidos con los titulares de las tecnologías, se conformó un panel de evaluación que seleccionó las 5 tecnologías con mayor potencial de acuerdo con los criterios de evaluación. Los miembros de panel tomaron como insumo la documentación técnica y piezas comunicativas de cada tecnología (descritas anteriormente) para asignar el puntaje a cada criterio de evaluación. Luego, se llevó a cabo una sesión del panel de evaluación en la que se discutió el puntaje asignado a cada tecnología y se llegó a un consenso sobre las 5 tecnologías con el mayor puntaje, las cuales fueron seleccionadas.

En el desarrollo del proyecto TEC.A, el panel estuvo compuesto por representantes de

Connect (la Directora y la Coordinadora del Proyecto TEC.A, la Directora de la ORTT y la Directora Ejecutiva), representantes de AGROSA-VIA y un experto internacional en transferencia tecnológica (Gaspar Morgado, de la Universidad de Chile). Adicionalmente, se contó con la presencia del equipo de gestores de transferencia tecnológica del proyecto TEC.A, cuyo rol fue apoyar las discusiones cuando se necesitaba alguna información adicional sobre las tecnologías; tuvieron voz, pero no voto.

Finalmente, se desarrolló un evento de presentación de las tecnologías seleccionadas con los titulares de las tecnologías y actores invitados del sector agro en Cundinamarca. Durante el evento, cada tecnología tuvo la oportunidad de hacer una presentación tipo pitch y al final se anunciaron las 5 seleccionadas con mayor potencial de transferencia. El evento también sirvió para retroalimentar a las tecnologías y generar conexiones orientadas a identificar oportunidades de trabajo colaborativo que faciliten potenciales transferencias y vinculaciones de las tecnologías en Cundinamarca.







5.2

Tecnologías seleccionadas

Las 5 tecnologías seleccionadas y los titulares de estas tecnologías fueron:

- UMNG-Bio: Producción masiva de ácaros depredadores como bioinsumo para el control de la arañita roja en cultivos bajo invernadero Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).
- Bioinsumos orgánicos a base de microorganismos - Biosoul SAS.
- Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol - Universidad Antonio Nariño (UAN).
- Colcao: Sistema de loT para la fermentación de Cacao loT Tech SAS.
- Preserva Blockchain Preserva Colombia SAS.

A continuación, de la Tabla 8 a la Tabla 12, se resumen las principales características técnicas, de mercado, propiedad intelectual y otros aspectos de estas 5 tecnologías seleccionadas.

Tabla 8. Principales características de la tecnología 'UMNG-Bio' de la UMNG.

Nombre de la tecnología	UMNG-Bio: Producción masiva de ácaros depredadores como bioinsumo para el control de la arañita roja en cultivos bajo invernadero.
Entidad titular	Universidad Militar Nueva Granada (UMNG).
Descripción de la tecnología	Método de producción masiva para posterior liberación de Amblyseius (Neoseiulus) californicus, controlador biológico de la arañita roja (Tetranychiidae), plaga de cultivo de rosas en la Sabana de Bogotá. El método de producción consta de tres etapas: a) Producción de planta hospedera de la presa como recurso de alimentación del ácaro benéfico. b) Producción de la presa sobre la planta hospedera. c) Producción del benéfico a partir de la presa usada como recurso alimentico. La liberación se realiza teniendo en cuenta el criterio de respuesta funcional, que consiste en liberar el número de depredadores capaces de consumir con precisión el número de individuos de la plaga, susceptibles de ser consumidos. Para lograr esta precisión se tiene contemplado un plan de monitoreo definido por la UMNG.
Necesidad/ problema	Con el uso de la tecnología UMNGBio en sistemas de producción se agrega valor a sistemas de producción de productos vegetales de exportación que pueden posicionarse en el mercado internacional con sellos verdes dado que se logra el control de la arañita roja (Tetranychus urticae) con controladores biológicos (Amblyseius californicus) en lugar del uso de sistemas convencionales (agrotóxicos) que cada vez más tienen mayores limitaciones de aceptación por los efectos nocivos que causa a la salud de operarios y al medio ambiente, y por el incremento en los costos de producción.
Cadenas priorizadas en Cundinamarca	Hortalizas, flores, frutas y plantas ornamentales.
Mercado objetivo y tendencias	Perfil: grandes cultivadores de flores de exportación de la Sabana de Bogotá. Estos floricultores tienen 'visión de mundo' y están abiertos a incorporar nuevas tecnologías que permitan aumentar su competitividad de cara al mercado internacional.
Tamaño potencial de mercado	En 2018, las ventas de industria de la floricultura en Bogotá sumaron más de 30.000 USD y en Cundinamarca más de 20.000 USD.
Propiedad intelectual	No tiene mecanismo de registro de propiedad intelectual, pero se tiene contemplado hacer una protección por secreto industrial.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 9. Principales características de la tecnología 'Bioinsumos orgánicos' de Biosoul SAS.

Nombre de la tecnología	Bioinsumos orgánicos a base de microorganismos.
Entidad titular	Biosoul SAS.
Descripción de la tecnología	Nuestros productos son insumos creados a base de microorganismos benéficos entomopatógenos, los cuales fueron estimulados para lograr una mayor cantidad de biomasa y una concentración de ingrediente activo mayor.
Necesidad/ problema	Estamos respondiendo a una necesidad de un mercado que exige que los productos se cultiven orgánicos (exportaciones). Nuestros productos a diferente de otros disminuyen el impacto económico al hacerlo más rentable (aumentando la producción, o aumentando la efectividad de los insumos haciendo bajar la cantidad requerida). Responde a otras necesidades como el manejo de vectores (moscas) en rellenos sanitarios y en producciones avícolas ya que los químicos utilizados actualmente son altamente nocivos.
Cadenas priorizadas en Cundinamarca	Hortalizas, flores, plantas aromáticas, frutas, agroindustria, tubérculos, ganadería.
Mercado objetivo y tendencias	Agricultores convencionales (que adquieren los productos por las normativas actuales como certificaciones Rain Forest, disminuyendo en un porcentaje el uso de agroquímicos). Exportadores, cultivadores de productos tipo exportación que por norma no pueden usar insumos agrícolas químicos, para mercados orgánicos. 3. Pequeños productores, o cultivadores de huertas orgánicas.
Tamaño potencial de mercado	Se estima que en Colombia hay un 39.2 millones de Ha con potencial agrícolas usadas actualmente, de los cuales el 13.5% (5.3 millones) son cultivadas actualmente, y de estas, el 0.89% (47.281) son cultivos orgánicos, teniendo Cundinamarca más de 3 mil ha, cultivadas para siembra.
Propiedad intelectual	Solicitud de patente de invención NC2022/0003150 (en fase de publicación) en Colombia.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Principales características de la tecnología 'Clasificador de la madurez del aquacate en el árbol' de la UAN.

Nombre de la tecnología	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
Entidad titular	Universidad Antonio Nariño (UAN)
Descripción de la tecnología	Un método que permite identificar el momento óptimo de cosecha, en el árbol, del fruto de aguacate Hass, con fines de exportación. Dicho método se incorpora en un dispositivo manual que, al ser usado por un trabajador agrícola, implementa procesamiento de imágenes en tiempo real para determinar si el fruto seleccionado tiene la madurez óptima para ser cosechado del árbol.
Necesidad / problema	La heterogeneidad de madurez de los frutos cosechados ocasiona grandes pérdidas económicas.
Cadenas priorizadas en Cundinamarca	Frutas (Aguacate Hass).
Mercado objetivo y tendencias	Perfil: -Empresas exportadores de Aguacate Hass. Agricultores de aguacate Hass para exportación (Cooperativas y Asociaciones de pequeños, medianos y grandes productores). Trabajador agrícola que lleva a cabo labores de cosecha en fincas de exportación. trabajadores con mucho conocimiento tradicional que deben ser capacitados adecuadamente para lograr apropiación de la tecnología.
Tamaño potencial de mercado	En Colombia se producen 156.000 toneladas anuales de aguacate Hass, de las cuales el 46% se destina a exportación. El valor de incrementar en 1% las exportaciones son de \$3.725 millones.
Propiedad intelectual	Está en trámite ante la SIC una solicitud de patente de invención en Colombia NC2020/0011173.



Tabla 11. Principales características de la tecnología 'Colcao' de IoT Tech SAS.

Nombre de la tecnología	Colcao - Sistema de Internet de las cosas (IoT) para la fermentación de cacao.
Entidad titular	IoT Tech SAS.
Descripción de la tecnología	Un dispositivo para fermentación de material orgánico y sus métodos para la fermentación Una solución tecnológica basada en un dispositivo, con una unidad lógica conectada a un número de sensores para fermentación de material orgánico y sus métodos para la fermentación.
Necesidad/ problema	El proceso de producción del Cacao está compuesto de dos etapas: Fermentación y Secado. En el proceso de fermentación sólo el 70 por ciento de granos son fermentados, teniendo los productores una pérdida en el proceso de 30% Y no hay estandarización del proceso.
Cadenas priorizadas Cundinamarca	Agroindustria del Cacao.
Mercado objetivo y tendencias	Productores de cacao grandes, medianos y cooperativas u organizaciones que prestan el servicio de beneficio (fermentación y secado) Con nivel intelectual medio y alto, interesados por mejoras de la productividad y calidad del producto para mejorar el precio de venta. Están dispuestos a invertir en nuevas tendencias, abiertos a incorporar nuevas tecnologías en sus procesos, interesados en mejorar su producción y calidad, y son flexibles.
Tamaño potencial de mercado	En Colombia hay 65341 familias cacaoteras (UPA-DANE) de las cuales tenemos 34091 productores activos asociados (Fedecacao) y en Cundinamarca hay 1017 productores con un rendimiento de 448 Kg/HA/año. De los cuales el 51,9% de los productores fermenta con cajón, que sería el mercado objetivo.
Propiedad intelectual	Solicitud de patente de invención NC2021/0015133 en Colombia, enfocada a proteger el método y la integración de tecnologías 4.0 por el cual el fermentador hace la fermentación del cacao.

Tabla 12. Principales características de la tecnología 'Preserva Blockchain'	
de Preserva Colombia SAS.	

Nombre de la tecnología	Preserva Blockchain.
Entidad titular	Preserva Colombia SAS.
Descripción de la tecnología	Herramienta en blockchain que permite ingresar procesos o productos ambientalmente sostenibles y sus respectivos resultados ambientales por ejemplo capturas de carbono, para ser verificados y darles trazabilidad en el tiempo. Los resultados ambientales se pueden tokenizar para transferir su propiedad, comercializarlos y que sean utilizados como mecanismos de compensación voluntaria momento en el cual se pueden registrar y cerrar el ciclo de mercado.
Necesidad/ problema	Problema 1: Incapacidad de los productores agropecuarios para la medición y verificación de indicadores ambientales de sus proyectos productivos de manera costo-eficiente para la comercialización de beneficios ambientales en el mercado nacional e internacional. Problema 2: Baja trazabilidad de los bonos de carbono lo que reduce la transparencia en el mercado y facilita la doble contabilidad. Problema 3: Limitada oferta de créditos de carbono para el mercado de compensación voluntaria de emisiones por parte de empresas que quieran mejorar sus indicadores ambientales.
Cadenas priorizadas en Cundinamarca	Hortalizas, plantas aromáticas, frutas, agroindustria, tubérculos, ganadería, forestal.
Mercado objetivo y tendencias	Interesados en verificar los resultados ambientales de proyectos. Agricultores interesados en medir y registrar sus resultados ambientales. Empresarios interesados en comprar resultados ambientales de terceros para compensar sus propios resultados ambientales.
Tamaño potencial de mercado	El mercado de compensaciones ambientales tiene un valor de más de 2 billones de dólares a nivel mundial.
Propiedad intelectual	Solicitud de registro de marca ante la SIC este año (2022), por lo que se encuentra en trámite.



Ejecución de 5 procesos de alistamiento de tecnologías

6.1 Antecedentes del plan de trabajo	.76
6.2	

Esta sección resume la ejecución del plan de trabajo de los 5 pilotos de implementación de las tecnologías TEC.A, que durante el año 2023 (en 9 meses) se vincularon para demostrar su propuesta de valor en cada una de las Unidades Productivas (UP) vinculadas, principalmente en Cundinamarca.

El flujo de datos e información, resultado de los informes técnicos y sus anexos, contó con la participación de los equipos de trabajo de los titulares, y con la participación del equipo TEC.A en el seguimiento a los planes de trabajo aprobados y acordados entre las partes. La vinculación de gestores de alistamiento de tecnologías en territorio sirvió como punto de apoyo al seguimiento y acompañamiento a los titulares en el plan de trabajo, en las pruebas y validaciones técnicas en campo.

Las 37 Unidades Productivas (UP) vinculadas a los pilotos de implementación fueron partícipes en los retos y acciones de seguimiento y validación en sus predios, junto con la colaboración de sus equipos de trabajo o únicamente de los productores y agricultores que lograron superar los criterios de inclusión y exclusión definidos para ejecutar el plan de trabajo.

Los resultados obtenidos por parte de los titulares fueron satisfactorios, logrando demostrar con suficiencia los beneficios ofertados por las tecnologías. Se espera que estos resultados sean suficientes para que los líderes o dueños de las UP adopten y apropien estas tecnologías, cambiando las prácticas tradicionales o rutinarias por el uso de nuevas tecnologías que permitan incrementar la productividad, los beneficios sociales y económicos, y el reconocimiento en la región. La participación en eventos de socialización de resultados y la conexión con las cadenas productivas en el departamento y fuera de Cundinamarca validaron los avances en los procesos de alistamiento de tecnologías, recogiendo oportunidades de mejora y nuevos retos a desarrollar en los procesos de alistamiento.

Los retos a superar por parte de estas tecnologías, no solo en TEC. A sino en su proyección de crecimiento, serán mantener y continuar la ruta de transferencia recomendada y lograr la vinculación al sector real y económico con impacto en las cadenas productivas agrícolas y agroindustriales, no solo en Cundinamarca sino también fuera de estas fronteras.



Antecedentes del plan de trabajo

Estado de madurez de las tecnologías

Luego del desarrollo de la hoja de ruta de la transferencia tecnológica para cada tecnología, se presenta a continuación el estado de madurez tecnológico de cada una, de acuerdo con la Herramienta NORTE© (Tabla 13).

Tabla 13. Puntaje y niveles de alistamiento (según la herramienta NORTE©) de las tecnologías TEC. A a diciembre 2022

Dimensión (NORTE)	UMNG-Bio (UMNG)	BioMix-730 (Biosoul SAS)	Clasificador aguacate (UAN)	Colcao (IoT Tech SAS)	Preserva Blockchain (Preserva Colombia)
Puntaje total	75,25	69,88	78,32	89,25	80,57
TRL	7,00	3,00	5,00	7,00	7,00
MRL	8,00	9,00	3,00	9,00	6,00
CRL	4,00	2,00	4,00	5,00	5,00
BRL	3,22	5,89	2,89	7,89	6,89
Viral	3,88	5,63	1,38	5,00	3,00

Fuente: elaboración propia.

Recomendaciones de las hojas de ruta de transferencia tecnológica

En el desarrollo de la ruta de transferencia tecnológica para cada una de las tecnologías se identificaron algunas brechas en diversos aspectos, que sirvieron de base fundamental para estructurar el plan de trabajo del piloto de implementación. Estas incluyeron recomendaciones de las acciones que debían ejecutarse y continuar para lograr que la tecnología se proyecte para su transferencia tecnológica en el departamento de Cundinamarca. Las recomendaciones para cada tecnología en cada uno de los niveles de alistamiento se resumen en la Tabla 14.

Tabla 14. Recomendaciones hechas a las tecnologías en las hojas de ruta de transferencia, según el tipo de alistamiento.

	Tipos de alistamiento						
Tecnología	Técnico	Propiedad intelectual	Regulatorio	Comercial	Estratégico y modelo de negocio		
UMNG-Bio (UMNG)	Realizar nuevo análisis competitivo detallado y ampliado. Revisar comentarios sobre los niveles de madurez en la NORTE©.	Adoptar buenas prácticas de protección por secreto industrial. Complementar la protección con registro de marca.	Solicitar registro de productor para ofertar el producto masivamente.	Diseñar una marca e identidad visual para generar posicionamiento y diferenciación en el mercado. Identificar nichos de mercado alternativos (otros cultivos).	Detallar la estructura de costos. Detallar el mecanismo de monetización.		
BioMix-730 (Biosoul SAS)	Revisar comentarios sobre los niveles de madurez en la NORTE©.	Hacer seguimiento a la solicitud de patente.		Incrementar el personal técnico dedicado a actividades comerciales.	Detallar rubros de costos.		
Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol (UAN)	Revisar los costos y presupuestos necesarios para el desarrollo del prototipo. Revisar comentarios sobre los niveles de madurez en la NORTE©.	Realizar un análisis de la viabilidad de generar una spin-off según lineamientos de la Universidad.	Ninguno.	Establecer estrategias de mercadeo para los clientes priorizados. Generar conexiones en mercados internacionales de interés.	Considerar mecanismos de monetización alternativos.		



	Tipos de alistamiento					
Tecnología	Técnico	Propiedad intelectual	Regulatorio	Comercial	Estratégico y modelo de negocio	
Colcao (loT Tech SAS)	Adecuar el protocolo para la validación en entornos reales. Revisar comentarios sobre los niveles de madurez en la NORTE©.	Realizar un análisis de oportunidad y libertad de operación. Evaluar si expandir la cobertura geográfica de la patente solicitada.	Realizar un análisis regulatorio para el ingreso a otros países.	Diseñar protocolos para validaciones comerciales. Explorar nichos de mercado de exportadores de cacao y chocolate premium.	Desarrollar caso de negocio y pitch para solicitar inversión. Establecer acciones para contar con el personal calificado suficiente para ello o establecer estrategias para formarlo.	
Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS)	Revisar comentarios sobre los niveles de madurez en la NORTE®.	Revisar cumplimiento de las condiciones para la protección por secreto empresarial. Tramitar el registro de derechos de autor.	Hacer una adecuación técnica y jurídica sobre la política de seguridad de la información, según la normatividad vigente.	Revisar sectores priorizados según los formularios de validación. Establecer mecanismos de promoción orientados hacia los sectores priorizados.	Buscar posibles proveedores de mediciones de captura de carbono diferentes a Carbon Space.	

Fuente: elaboración propia.

Con base en estas recomendaciones, se desarrollaron la visión estratégica y las acciones por ejecutar en la estructura del plan de trabajo formulado para cada piloto de implementación.

6.2

Ejecución de los planes de trabajo

Los planes de trabajo definidos para los 5 pilotos de implementación incluyeron, entre otros, los siguientes aspectos: nombre de la actividad, descripción, responsable, objetivo, tiempo de ejecución, bienes o servicios con recursos requeridos, hitos (para demostrar el cumplimiento de la actividad) y cronograma detallado. Este trabajo fue estructurado con el líder o equipo de la tecnología, buscando proyectar-la para lograr la transferencia tecnológica.

El seguimiento del plan de trabajo se centró en la generación de un reporte mensual que cada titular entregaría sobre el avance de las actividades del plan de trabajo; mensualmente se hacía seguimiento presencial o virtual a lo registrado por el titular, en donde se generaban algunas recomendaciones generales y específicas sobre lo registrado, buscando cumplir los compromisos pactados.

Con base en las acciones de cada uno de los tipos de alistamiento en los planes de trabajo, se establecieron indicadores que permitían dar cuenta del cumplimiento de la ejecución de la actividad y demostrar los resultados en términos del cierre de las brechas identificadas. Los hitos alcanzados en la ejecución del plan de trabajo de cada tecnología se presentan en la Tabla 15.



Tabla 15. Hitos alcanzados por las tecnologías durante la ejecución de los procesos de alistamiento, según el tipo de alistamiento.

	Tipos de alistamiento					
Tecnología	Técnico	Propiedad intelectual	Regulatorio	Comercial	Estratégico y modelo de negocio	
UMNG-Bio (UMNG)	Informe de implementación de la tecnología en 2 UP.	Consultoría de PI. Protocolo de secreto industrial. Solicitud de registro de marca. Concepto de viabilidad sobre estructuración de una spin-off. Entrenamiento en constitución de una spin-off universitaria.	Obtención de registro ICA de departamento técnico. Solicitud de registro ICA de productor. Contratación de un laboratorio de calidad.	Logo de producto comercial. Prototipo de envases con etiquetas usando el logo.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	
BioMix-730 (Biosoul SAS)	Adquisición de biorreactor para ampliar la capacidad productiva. Adquisición de muebles e instrumentos para laboratorio de calidad. Informe de implementación de la tecnología en 5 UP.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	Certificado de material de referencia. Pruebas de estabilidad, bioensayo, certificación de ingredientes activos, control de calidad y eficacia. Solicitud de registro de producto ante el ICA.	Participación en 3 ferias comerciales. Conexiones con Secretarías de Agricultura de 5 municipios. Vinculación en 2 plataformas de comercio electrónico. Ampliación de la fuerza comercial.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	
Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol (UAN)	Prototipo funcional del dispositivo con subsistemas de adquisición de imágenes y de procesamiento. Informe de implementación de la tecnología en 5 UP.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	Validación de la tecnología en 4 fincas.	Diseño del esquema de transferencia. Modelo de negocio de la tecnología ajustado.	
Colcao (loT Tech SAS)	Ensamblaje, ajuste e instalación de 5 fermentadores. Informe de implementación de la tecnología en 5 UP.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	Conexión con gran empresa transformadora y una agencia de cooperación. Firma y extensión de acuerdo de entendimiento con gremio.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	

Tecnología	Tipos de alistamiento					
	Técnico	Propiedad intelectual	Regulatorio	Comercial	Estratégico y modelo de negocio	
Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS)	Metodologías de verificación desarrolladas para las cadenas de ganadería, café / cacao, aguacate y conservación forestal. Plataforma en ambiente de prueba y de producción. Informe de implementación de la tecnología en 20 UP.	Solicitud del registro de marca. Registro de derechos de autor del software de la plataforma.	Informes de monitoreo de regulaciones sobre blockchain y medición ambiental.	90% de los proyectos verificados con oferta de remociones de CO2 en plataforma blockchain.	No hubo acciones en el plan de trabajo.	

Fuente: elaboración propia.

Luego de la ejecución de los pilotos de implementación, la madurez tecnológica de las 5 tecnologías piloteadas incrementó en varios de los tipos de alistamiento, asegurando un mayor impacto en los procesos de transferencia de las tecnologías. La Tabla 16 muestra

los niveles de madurez (según la herramienta NORTE® de Connect), de cada tecnología después de finalizados los pilotos de alistamiento, resaltando aquellos que incrementaron en comparación a los niveles previos a la implementación los pilotos.

Tabla 16. Nivel de madurez (según la herramienta NORTE® de Connect) de las tecnologías TEC.A después de la implementación de los 5 pilotos de alistamiento.

Dimensión (NORTE)	UMNG-Bio (UMNG)	BioMix-730 (Biosoul SAS)	Clasificador aguacate (UAN)	Colcao (loT Tech SAS)	Preserva Blockchain (Preserva Colombia)
TRL	7	9	7	8	7
MRL	ND	9	4	10	ND
CRL	5	7	5	7	8
BRL	ND	5,25	1,91	8,41	ND
Viral	ND	3,37	ND	7	ND

^{*}Las casillas resaltadas corresponden a aquellas dimensiones por tecnología que tuvieron un incremento en su madurez tras la implementación de los pilotos de alistamiento.

^{**}ND: No disponible.



Unidades Productivas (UP) y municipios vinculados

Las cuatro provincias priorizadas en el proyecto TEC.A fueron Ubaté, Sabana Centro, Sabana Occidente y Sumapaz. Se organizaron y llevaron a cabo reuniones presenciales con actores públicos y privados de las cadenas productivas en los municipios cabecera de cada una de las provincias priorizadas en el departamento (Villa de San Diego de Ubaté, Facatativá, Zipaquirá y Fusagasugá) con el fin de socializar las 5 tecnologías seleccionadas y establecer conexiones con productores interesados en ellas (Imagen 1).

Luego de estas visitas, los titulares generaron contactos con los asistentes interesados en la implementación de los pilotos para verificar si cumplían con los criterios de inclusión y exclusión definidos por cada titular para participar de forma adecuada.

Al final del ejercicio de participación ciudadana y de las acciones ejecutadas por los titulares y el equipo TEC.A, se logró la vinculación de 37 Unidades Productivas (UP), distribuidas así (Figura 8):

- 35 UP en 8 provincias de Cundinamarca (Ubaté, Sabana Centro, Sabana Occidente, Sumapaz, Tequendama, Gualivá, Alto Magdalena, Magdalena Centro) distribuidas en 23 municipios de Cundinamarca (equivalente al 19,8% del departamento).
- 2 UP en los municipios de San Vicente de Chucurí y Arauquita (Departamentos de Santander y Arauca), en convenio con la Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao).

Imagen 1. Piezas de divulgación e imágenes de las visitas del proyecto TEC.A a las provincias priorizadas en Cundinamarca en 2023.





Zipaquirá, Sabana Centro.



Fusagasugá, Sumapaz.

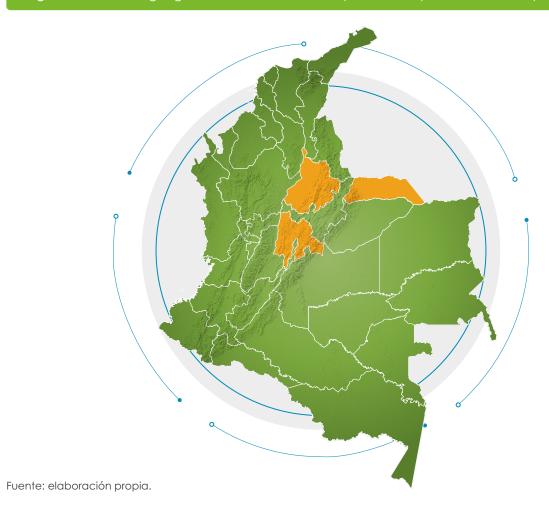


Villa de San Diego de Ubaté, Ubaté.



Facatativá, Sabana Occidente.

Figura 9. Cobertura geográfica en Colombia de los pilotos de implementación del proyecto TEC.A.



Las cadenas productivas a las que pertenecían estas UP eran de flores ornamentales, tomate, ajo, fresa, aguacate, cacao, bosque nativo en conservación o restauración, ganadería (carne y leche), café y granja campesina (maíz, arveja y haba).

Cada uno de los 5 titulares de las tecnologías realizó la selección de las UP basándose en criterios de inclusión y exclusión, formulados dependiendo de variables técnicas y capacidades de las UP que permitieran desarrollar pruebas y validaciones técnicas y comerciales en cada una de ellas.

Para lograr la vinculación de estas UP, el equipo ejecutor del proyecto contó con la participación de 2 gestores de alistamiento de tecnologías en territorio; profesionales que acompañaron a los titulares en la ejecución de las actividades definidas en el plan de trabajo, en las pruebas y validaciones técnicas y que, adicionalmente, apoyaron a la articulación y relacionamiento entre productores, entidades gubernamentales regionales, comercializadores y otros actores de la cadena de valor del agro interesado en cada tecnología.

La implementación técnica se llevó a cabo en los siguientes municipios y UP, según la relación por tecnología mostrada en la Tabla 17. Más adelante, en la Tabla 18, se muestra el listado detallado de las UP vinculadas a la implementación de las tecnologías.

Tabla 17. Número, ubicación y cadenas agropecuarias de las unidades productivas vinculadas a las tecnologías validadas en los pilotos de alistamiento.

Tecnología	No. de UP vinculadas	Ubicación de las UP (provincia y municipio)	Cadenas agropecuarias de las UP
UMNG-Bio (UMNG)	2	Sabana Centro: Cajicá, Cogua	Flores ornamentales
BioMix 730 (Biosoul SAS)	5	Ubaté: Fúquene Sabana Occidente: Zipacón Sabana Centro: Cogua, Zipaquirá Sumapaz: Silvania	Tomate Ajo Fresas Aguacate Hass Granja campesina (maíz, arveja y haba)
Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol (UAN)	5	Sumapaz: Silvania, Fusagasugá, Granada	Aguacate Hass
Colcao (loT Tech SAS)	5	Sumapaz: Arbeláez Gualivá: Sasaima Alto Magdalena: Nilo Otras fuera de Cundinamarca: San Vicente de Chucurí, Santander, Arauquita, Arauca	Cacao
Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS)	20	Sabana Occidente: Subachoque, Zipacón, Facatativá Sabana Centro: Zipaquirá, Usaquén Ubaté: Ubaté Sumapaz: Arbeláez, Granada, Cabrera, Fusagasugá, Silvania Gualivá: San Francisco, Quebradanegra, La Vega Tequendama: La Mesa, Cachipay Almeidas: Chocontá Magdalena Centro: Guayabal de Síquima	Ganadería (carne y leche) Bosques de restauración Aguacate Cacao Café





Tabla 18. Unidades productivas (UP) en las que se implementaron las tecnologías TEC.A de los 5 pilotos de alistamiento.

	Nombre de la UP	Cadena Productiva	Municipio	Provincia	Tecnología(s) TEC.A implementada
1	Paso de Nubes	Bosque nativo en conservación o restauración	San Francisco	Gualivá	Preserva Blockchain
2	Entre Quebradas del Carrizal	Bosque nativo en conservación o restauración	Subachoque - Zipaquirá	Sabana Occidente - Sabana Centro	Preserva Blockchain
3	Hacienda Las Pilas	Bosque nativo en conservación o restauración	Usaquén	Sabana Centro	Preserva Blockchain
4	Reserva El Umbral del Sisga	Bosque nativo en conservación o restauración	Chocontá	Almeidas	Preserva Blockchain
5	La Chorrera	Bosque nativo en conservación o restauración	San Francisco	Gualivá	Preserva Blockchain
6	La Palma y El Tucán (Hacienda Santa Elisa SAS y Las Nubes)	Café / Cacao	Zipacón	Sabana Occidente	Preserva Blockchain
7	Café Waiva	Café / Cacao	Quebradanegra	Gualivá	Preserva Blockchain
8	Agroindustrial Cámbulos y Gualandayes	Café / Cacao	Arbeláez	Sumapaz	Preserva Blockchain
9	Finca Piloto	Café / Cacao	La Mesa	Tequendama	Preserva Blockchain
10	Serrezuela - Fedecafé	Café / Cacao	Cachipay	Tequendama	Preserva Blockchain
11	El Tinto	Café / Cacao	La Vega	Gualivá	Preserva Blockchain
12	La Concepción	Café / Cacao	Guayabal de Síquima	Magdalena Centro	Preserva Blockchain
13	Chuguaca	Ganadería (carne o leche)	San Francisco y Facatativá	Sabana Occidente Gualivá	Preserva Blockchain
14	Punta de Vega (Alquería)	Ganadería (carne o leche)	Ubaté	Ubaté	Preserva Blockchain
15	JEGA SAS	Ganadería (carne o leche)	Zipaquirá	Sabana Centro	Preserva Blockchain
16	Reserva Natural El Silencio	Ganadería (carne o leche)	San Francisco	Gualivá	Preserva Blockchain
17	Puerto David	Aguacate	Granada	Sumapaz	Preserva Blockchain
18	Castiblanco	Aguacate	Cabrera	Sumapaz	Preserva Blockchain

(87
---	----

	Nombre de la UP	Cadena Productiva	Municipio	Provincia	Tecnología(s) TEC.A implementada
19	La Esperanza	Aguacate	Fusagasugá	Sumapaz	Preserva Blockchain
20	Finca San Carlos y El Porvenir	Aguacate	Silvania	Sumapaz	Preserva Blockchain y BioMix-730
21	El Tablón	Hortalizas (Tomate)	Fúquene	Ubaté	BioMix-730
22	Maíz, Arveja y Haba	Granja Campesina (Maíz, Arveja y Haba)	Cogua	Sabana Centro	BioMix-730
23	Fresa	Frutas (Fresa)	Zipaquirá	Sabana Centro	BioMix-730
24	Ajo	Hortalizas (Ajo)	Zipacón	Sabana Occidente	BioMix-730
25	Finca San Carlos y El Porvenir	Aguacate	Silvania	Sumapaz	BioMix-730
26	Agroindustrial Cámbulos y Gualandayes	Cacao	Arbeláez	Sumapaz	Colcao y Preserva Blockchain
27	UP Sasaima	Cacao	Sasaima	Gualivá	Colcao
28	Granja Villa Mónica (Fedecacao)	Cacao	San Vicente de Chucurí	Santander	Colcao
29	Granja Santa Elena (Fedecacao)	Cacao	Arauquita	Arauca	Colcao
30	Finca Proksanty	Cacao	Nilo	Alto Magdalena	Colcao
31	Don Misael	Aguacate	Silvania	Sumapaz	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
32	El Jordán	Aguacate	Fusagasugá	Sumapaz	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
33	La Esperanza	Aguacate	Granada	Sumapaz	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
34	Puerto David	Aguacate	Granada	Sumapaz	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
35	La Esperanza	Aguacate	Fusagasugá	Sumapaz	Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol
36	Finca Santi Plant	Flores	Cajicá	Sabana Centro	UMNG-Bio y Tricotec®
37	Finca Agua Clara	Flores	Cogua	Sabana Centro	UMNG-Bio



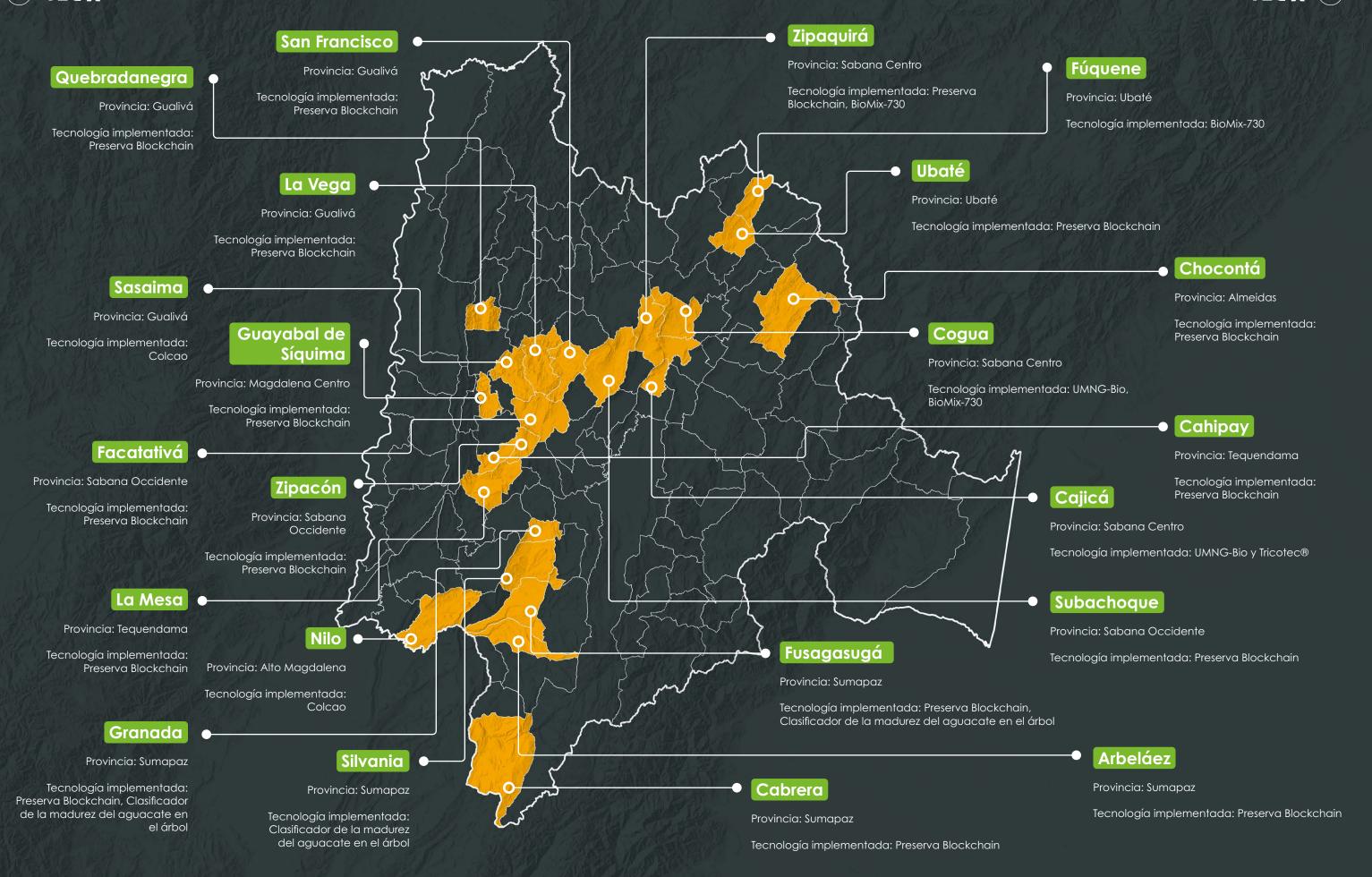




Imagen 2. Rutas TEC.A: visitas de seguimiento a la implementación de los pilotos.







Subachoque, Sabana Occidente.



Bogotá D.C.



Cajicá, Sabana Centro.

Fuente: elaboración propia

Los gestores territoriales, como parte de sus responsabilidades, apoyaron la estructuración de los documentos de línea base de algunas de las 37 UP, contribuyendo a la obtención de datos e información clave para el desarrollo de los pilotos. Estos registros permitieron soportar la ejecución, seguimiento y análisis de las pruebas de las tecnologías en sus predios, demostrando los resultados en cada UP.

Algunas UP fueron vinculadas directamente por los titulares, quienes gestionaron de manera directa los datos e información sin la participación directa de los gestores territoriales. En estos casos, los informes por UP corresponden a los datos reflejados en los informes técnicos de los titulares y los anexos que citan.

Durante la implementación de los pilotos, se realizaron 2 visitas en campo o 'Rutas TEC.A',



Facatativá, Sabana Occidente.



Arbeláez, Sumapaz.



Granada, Sumapaz.



Fúquene, Ubaté.

que permitieron hacer seguimiento a los planes de trabajo, escuchar y explorar con los productores la percepción de la posible adopción de las tecnologías dentro de su operación rutinaria, o el cambio de prácticas tradicionales por la incorporación de nuevas tecnologías.

Los datos obtenidos de las visitas en campo fueron fundamentales para realizar ajustes y recomendaciones a los titulares sobre la ejecución, la vinculación con los actores de la cadena productiva y para escuchar a la región sobre las opciones disponibles para mejorar las condiciones de transferencia de tecnologías para el agro.

Parte 1 / Capítulo

Diseño y acompañamiento en la estrategia de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas

La última fase del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca es la comercialización y negociación de la transferencia de las tecnologías. En esta sección, en primer lugar, se describe la metodología para diseñar las estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías; en segundo lugar, se describe la metodología para la elaboración de fichas comerciales de presentación de las tecnologías; y por último, se presentan los resultados de las estrategias elaboradas y ejecutadas con cada una de las cinco tecnologías alistadas durante los pilotos.

7.1

Metodología de diseño de las estrategias de transferencia y comercialización

Las estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas buscan identificar actores potencialmente interesados en adoptar dichas tecnologías, generar acercamientos con estos actores y preparar las condiciones para la negociación de los acuerdos formales para la transferencia o comercialización.

El proceso seguido por el proyecto TEC.A para el diseño de estas estrategias se basa en los insumos generados previamente durante las etapas de elaboración de las rutas de transferencia y la implementación de los pilotos de alistamiento. A partir de allí, sigue el proceso que se ilustra en la Figura 10.

Primero, se definen los mecanismos formales para la transferencia de la tecnología, teniendo en cuenta cuellos de botella para su materialización. En segundo lugar, se ubica la tecnología dentro del eslabón de la cadena de valor agropecuaria a la que pertenece y se identifican los posibles receptores de la tecnología y los eslabones a los que estos pertenecen. Luego, se especifica la propues-

ta de valor comercial de la tecnología en cuanto al producto o servicio a ofrecer en el mercado basado en esta, sus principales atributos, beneficios, usuarios objetivo y medios de distribución. Con esto, se elaboran fichas comerciales para presentar la información de manera visual. Posteriormente, se procede a buscar y generar acercamientos con potenciales clientes o aliados. Por último, se prepara la negociación de los acuerdos de transferencia o comercialización de la tecnología a partir de una búsqueda de referentes mundiales de acuerdos firmados para la transferencia de tecnologías similares y de un análisis de los principales puntos de la negociación.

Cabe agregar que estos pasos no son estrictamente lineales y que se pueden llevar a cabo iteraciones entre algunos de ellos, pues a medida que se obtiene más información y contactos en el mercado, se pueden complementar o replantear aspectos como los mecanismos de transferencia, el tipo de actores con los cuales generar acercamientos, puntos para la negociación, etc. A continuación, se detalla cada uno de los pasos del proceso.

Figura 10. Proceso de diseño de las estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas en el proyecto TEC.A.



Preparación para la negociación

Revisión de puntos clave de la negociación.

Búsqueda de referentes.



Mecanismo de transferencia de las tecnologías

En primer lugar, el diseño de las estrategias de transferencia y comercialización consiste en definir el mecanismo de transferencia de cada tecnología.

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la transferencia de tecnología es un "proceso de colaboración que permite que los descubrimientos científicos, los conocimientos y la PI fluyan desde los creadores, como las universidades o las instituciones de investigación, hasta los usuarios públicos y

privados"¹. El proceso de transferencia de una tecnología se puede dar de manera informal, a través de la interacción entre las personas que poseen el conocimiento relacionado con la tecnología en cuestión, o de manera formal, estableciendo contratos formales que plasman el alcance y condiciones de la transferencia y que usualmente involucran derechos de propiedad intelectual asociados a la tecnología. Existen varios mecanismos formales o tipos de acuerdos para la transferencia de tecnologías (Tabla 19):

Tabla 19. Tipos de mecanismos formales para la transferencia de tecnología.

Mecanismo	Descripción general
Venta o cesión de derechos	Se asimila a un contrato de compraventa en el que se acuerda un precio de venta de los derechos que recaen sobre una tecnología y el titular se desprende de ellos.
Licencia	El titular de la tecnología otorga una autorización de uso o explotación bajo ciertas condiciones, pero conserva la titularidad.
Franquicia	Contrato en el que un franquiciador autoriza el uso de su marca a un franquiciante, y también le transfiere los valores de la marca y el 'saber hacer' (know-how) de la operación del negocio. De esta manera, el franquiciante aprovecha la experiencia y posicionamiento de marca del franquiciante para disminuir el riesgo técnico y comercial sobre su negocio.
Acuerdos de confidencialidad	Acuerdos jurídicamente vinculantes que prohíben divulgar o usar información confidencial, entregada por una parte a la otra, para fines distintos a los especificados. Usualmente se establecen cuando se quiere tener conocer con más detalle una tecnología o propiedad intelectual antes de proceder a establecer otro tipo de acuerdos de transferencia.
Acuerdos de colaboración	Dos o más parten acuerdan invertir recursos humanos, financieros, físicos, activos y derechos de propiedad intelectual para el desarrollo y comercialización de nuevos productos. Según el aporte que haga cada parte, se define la distribución de los beneficios incluyendo titularidad sobre la PI resultante.

Diseño y acompañamiento en la estrategia de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas

(97

Mecanismo	Descripción general
Contratos de investigación y desarrollo (I+D)	Contratos de prestación de servicios en los que el contratante busca que el contratista desarrolle soluciones técnicas específicas. Usualmente la PI resultante pertenece a la parte contratante de los servicios.
Acuerdos de investigación patrocinada	Acuerdos en los que un patrocinador, que puede ser una entidad pública o a una empresa, financia a una universidad o centro de investigación para llevar a cabo actividades de I+D a cambio de acceso preferencial o ciertos derechos sobre la PI resultante. Usualmente, el patrocinador no participa en la I+D y no tiene interés comercial en los resultados, y la titularidad de la PI recae sobre la universidad o centro de investigación que ejecutó la I+D.
Asistencia técnica	Contratos de provisión de servicios técnicos o de know-how en los que no hay una concesión de derechos sobre la tecnología o autorización de su uso.
Consultoría	Servicio especializado, usualmente ofrecido por profesores o investigadores de universidades, a cambio de una retribución económica. Por lo general, la PI resultante pertenece a quien contrató el servicio y se restringe la posibilidad de publicar resultados.
Spin offs	Empresas que nacen de las actividades de investigación y desarrollo en universidades o empresas y buscan explotar comercialmente las tecnologías y conocimiento generado en estas actividades. La Ley 1838 de 2017 define que una spin-off como una "empresa basada en conocimientos, sobre todo aquellos protegidos por derechos de Propiedad Intelectual, () resultado de actividades de investigación y desarrollo realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones o por investigadores a ellas vinculados, entre otras formas".
Joint ventures	Entidad mercantil creada por dos o más partes que unen recursos financieros, humanos y técnicos para alcanzar un objetivo comercial común. Comparten riesgos y beneficios, incluida la titularidad sobre la PI resultante, según los aportes de cada parte.
Explotación directa	No es un mecanismo formal en sí, sino un escenario en el que la misma entidad que generó la PI desarrolla un modelo de negocio para su explotación comercial. Es el caso de las empresas que invierten en I+D y como resultado obtienen nuevos conocimientos y tecnologías que incorporan en sus operaciones o con los que desarrollan nuevos productos o servicios que comercializan directamente.

Fuente: elaboración propia con base en MinCiencias (2022).

Tomado el 22/04/2024 de https://www.wipo.int/es/ web/technology-transfer. Las siglas 'PI' denotan propiedad intelectual.

A partir del plan de transferencia y el plan de acción de implementación del piloto de alistamiento de cada tecnología, y de conversaciones directas con el titular de cada tecnología, se corrobora cuál es el mecanismo de transferencia a seguir.

En algunos casos, es posible que se plantee más de un mecanismo de transferencia, así que se prioriza el que esté más alineado con la misionalidad y capacidades de la entidad titular con el fin de focalizar los esfuerzos y recursos hacia este mecanismo. De todas formas, se aplica la metodología para preparar al titular de la tecnología ante eventuales oportunidades de transferencia o comercialización a través de otros mecanismos. También puede que surjan oportunidades para transferir la tecnología a través de algún mecanismo que no se había contemplado previamente, por lo que se debe aplicar la metodología incorporando ese nuevo mecanismo.

Por último, se deben identificar los cuellos de botella, así como riesgos y aspectos pendientes en el alistamiento de las tecnologías, para la materialización de los mecanismos de transferencia seleccionados. Por ejemplo, aspectos como la obtención de registros de producción y de ventas, la protección formal de la propiedad intelectual de la tecnología y el registro de marca de empresas y productos pueden ser imprescindibles para materializar contratos de licenciamiento de la tecnología o la explotación directa mediante la venta de productos basados en la tecnología.

Se recuerda que el modelo TEC.A se basa en cinco niveles de alistamiento de las tecnologías (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial y de modelo de negocio), a partir de los cuales se codiseñaron los planes de transferencia de las tecnologías. El análisis

de esos cinco niveles, junto con los resultados de la ejecución de los pilotos de alistamiento, es el principal insumo para identificar cuellos de botella de cara a la implementación de los mecanismos de transferencia.

Cadena de valor del sector de cada tecnología

Una cadena de valor es un conjunto de actividades que se requieren para llevar un producto desde la adquisición de las materias primas para su producción hasta el mercado de destino para su consumo y disposición final. Las etapas son conocidas como eslabones y agregan valor a los productos o servicios (UNIDO, 2009).

De manera genérica, una cadena de valor agropecuaria tiene los siguientes eslabones, relaciones entre eslabones y tipos de actores dentro de cada eslabón (Figura 11):

- Insumos agropecuarios: etapa en la que se producen insumos como semillas, fertilizantes, plaguicidas, maquinaria, equipos y productos para la salud y nutrición animal que posteriormente son usados en los cultivos y hatos. Las empresas que producen este tipo de bienes son conocidas como empresas de insumos agrícolas.
- Producción agropecuaria: comprende las actividades de siembra, cosecha y postcosecha de cultivos, o de cría, levante y ceba en el caso de actividades pecuarias. Estas actividades son llevadas a cabo por los agricultores y ganaderos, quienes usualmente se asocian en asociaciones de productores y gremios.
- Distribución primaria: eslabón en el que la producción agropecuaria es distribuida a sus usuarios, bien sea a nivel nacional o internacional. Usualmente es realizada por empresas distribuidoras que actúan como

agentes intermediarios. Este eslabón incluye actividades de intermediación, almacenamiento, logística, transporte y cadena de frío (para productos perecederos).

- En algunos casos, la distribución se hace a empresas agroindustriales que usan los bienes como materias primas para su transformación industrial (como en el caso del cacao, café, leche, etc.). En el caso de alimentos frescos listos para el consumo humano (como las frutas y verduras), la distribución se puede hacer directamente a empresas comercializadoras que venden los productos a consumidores finales como hogares y restaurantes.
- Procesamiento industrial: etapa en la que los productos son sometidos a procesos industriales y tienen una transformación física. Es desarrollada por empresas agroindustriales de subsectores como los alimentos procesados, charcutería, lácteos, bebidas, panadería, chocolatería, confitería y otros.
- Distribución secundaria: distribución nacional e internacional de los productos industriales a los puntos de venta a los consumidores, incluyendo las actividades de logística, almacenamiento, cadena de frío y transporte. Puede ser llevada a cabo por intermediarios o por las propias empresas agroindustriales.
- Comercialización: venta de los alimentos frescos o productos procesados en hipermercados, supermercados y tiendas (físicas y virtuales) a los consumidores finales.
- Consumo: etapa final de consumo humano de los alimentos y productos. Se tienen dos grandes segmentos de consumidores: los hogares y los restaurantes.

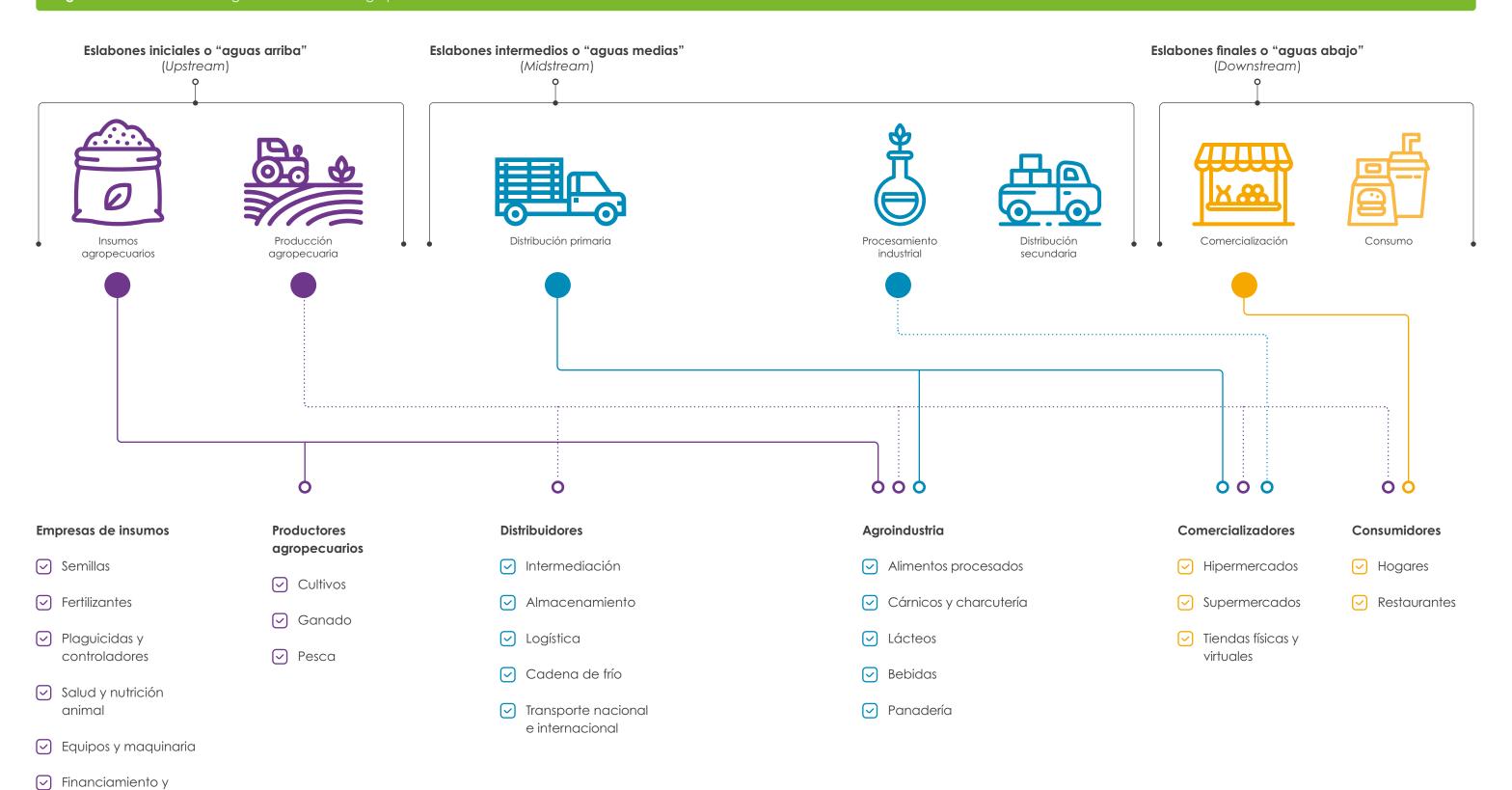
Estos eslabones se pueden agrupar en tres niveles. El primero es el de los eslabones primarios o iniciales, usualmente referidos como

'aguas arriba' (upstream en inglés), que comprende las etapas de insumos y producción agropecuaria. Luego, se tienen los eslabones intermedios o de 'aguas medias' (midstream), que comprenden las etapas de distribución y transformación industrial. Por último, están los eslabones finales o de 'aguas abajo' (downstream), los cuales abarcan la comercialización y consumo final de los productos (Figura 11).

Con esta descripción general de la cadena, el siguiente paso en el diseño de la estrategia de transferencia y comercialización consiste en identificar en qué eslabón de la cadena se encuentra la tecnología, cuáles son los eslabones inmediatamente anteriores y posteriores, y qué tipo de actores forman parte de cada uno.



Figura 11. Cadena de valor genérica del sector agropecuario.



seguros



Algunas tecnologías tienen aplicaciones en cadenas agropecuarias específicas. En esos casos, se puede complementar la identificación de la respectiva cadena agropecuaria con fuentes primarias, como entrevistas con expertos y actores de la cadena, y con fuentes secundarias, como estudios, informes y reportes sectoriales en la web o en repositorios especializados² como:

- AgroExplora: es la plataforma de búsqueda de la Biblioteca Digital Agropecuaria (BAC) de Colombia, administrada por AGROSAVIA. Esta biblioteca contiene más de 24.500 publicaciones digitales acerca del sector agropecuario colombiano, generadas por la propia AGROSAVIA y otras instituciones del sector agropecuario (universidades, gremios, centros de inves-
- 2 Por ejemplo, en el caso de las tecnologías de implementación de los pilotos del proyecto TEC.A, se tenía que la tecnología de UMNG-Bio 'Producción y liberación masiva de ácaros depredadores como solución de control biológico de la arañita roja en cultivos bajo invernadero' estaba dirigida principalmente para productores de rosas (si bien también tiene aplicación sobre cualquier otro cultivo que se vea afectado por la plaga de la arañita roja), por lo que se hizo una identificación de la cadena de la floricultura en fuentes como MADR (2020B) y AGROSAVIA (2023) y también se contactaron actores inmersos en el sector para obtener información de primera mano acerca de la estructura y dinámica de esta cadena. Asimismo, para la tecnología Colcao de IoT Tech SAS, dirigida exclusivamente para el sector cacaotero, se hizo una identificación de la cadena del cacao-chocolatería a partir de fuentes como Pérez et al. (2021) y MADR (2020a).

En contraste, para tecnologías dirigidas a más de una cadena agropecuaria como el caso de BioMix-730 de Biosoul SAS (dirigido a flores, frutales, tubérculos, hortalizas y cereales) y Preserva Blockchain de Preserva Colombia SAS (dirigido a cualquier proyecto agropecuario o de conservación y restauración de bosques), se usó el modelo genérico de cadena de valor agropecuaria presentado atrás.

- tigación y otras), así como información internacional escrita sobre Colombia³.
- Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas (SIOC): es una plataforma administrada por la Dirección de Cadenas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) que contiene información y documentos útiles para la toma de decisiones, el seguimiento y evaluación de las estrategias establecidas para las cadenas agropecuarias priorizadas en el país⁴.
- Repositorios institucionales de gremios agropecuarios y otras entidades relacionadas con cadenas agropecuarias específicas, como organismos multilaterales y ONGs.

Ubicar el eslabón de la cadena al que pertenece una tecnología permite identificar posibles tipos de receptores o adoptantes de la tecnología, que se dividen en las siguientes categorías:

- Usuarios directos: son aquellos que, a la vez, son los consumidores finales del producto y, por lo tanto, lo adquirirían para implementarlo ellos mismos. Usualmente, forman parte de la última etapa de los tres grandes segmentos de las cadenas de valor (aguas arriba o upstream, aguas medias o midstream, y aguas abajo o downstream).
- Usuarios indirectos: son aquellos que no son consumidores finales del producto y, por lo tanto, no lo implementarían, sino que su interés estaría en producirlo, distribuirlo, comercializarlo o incluirlo dentro de
- 3 Consultar en https://AGROSAVIA.primo.exlibrisgroup. com/discovery/search?vid=57BAC_INST:BAC&lang=es, https://repository.AGROSAVIA.co/ y https://www. AGROSAVIA.co/biblioteca.
- 4 Consultar en https://sioc.minagricultura.gov.co/.

algún paquete de productos o servicios que ya estén ofreciendo a terceros en el mercado. Usualmente, hace parte de los eslabones de distribución.

- Codesarrolladores: son aliados para establecer acuerdos de colaboración para el desarrollo e investigación de nuevos productos en los que ambas partes dispongan de recursos humanos, técnicos y financieros.
- Otros: cualquier otro tipo de actores que por diferentes motivos se interesen en adquirir bien sea el producto o la tecnología base de dicho producto. Por ejemplo, se puede presentar un escenario en el que una empresa de otro sector u otra cadena agropecuaria, distinta a la que se había apuntado inicialmente, se vea interesada en la tecnología para darle un uso que no se había contemplado previamente.

Más adelante, esta categorización de tipos de receptores o adoptantes de la tecnología facilitará la búsqueda puntual de los actores con quienes generar acercamientos comerciales y negociar la transferencia y comercialización de la tecnología.

Propuesta de valor comercial de las tecnologías

Se especifica la propuesta de valor de cada tecnología, enfatizando en la descripción del producto comercial que se ofrece con base en esta, sus atributos, beneficios, usuarios objetivo y las formas en la que se puede conseguir el producto.

Buena parte de estos aspectos se habían planteado durante las etapas de elaboración de las rutas de transferencia, la socialización de las tecnologías priorizadas y la implementación de

los pilotos de alistamiento. No obstante, con la implementación de los pilotos de alistamiento, las tecnologías aumentaron sus niveles de madurez para la transferencia y comercialización. Según las actividades del plan de acción de cada piloto, se presentaron avances relevantes en los cinco niveles de alistamiento (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial y de modelo de negocio); en especial, varios titulares concretaron un producto o servicio a ofrecer con base en su respectiva tecnología y maduraron su propuesta de valor, mercado objetivo y modelo de negocio.

Eso hace necesario revisar nuevamente la propuesta de valor y modelo de negocio de cada tecnología para tener claridad acerca del producto o servicio a través del cual se busca transferir o comercializar. Para ello, se recopila la información actualizada respondiendo las siguientes preguntas orientadoras junto con los titulares de las tecnologías:

- Oferta de productos/servicios: ¿cuál es puntualmente el producto o servicio que ofrecen? ¿Cuáles son sus características? ¿Qué problema resuelve y a quién? ¿Qué beneficios trae?
- Mecanismo de monetización: ¿cómo cobran por el producto / servicio? ¿Establecen algún tipo de contrato comercial con el cliente o se hace una venta 'directa'?
- Mecanismo de distribución: ¿a través de qué medios entregan el producto / servicio al cliente? ¿Lo entregan directamente o a través de qué distribuidores o intermediarios?
- Disponibilidad: ¿cuánta cantidad del producto/servicio estarían en capacidad de ofrecer si un cliente les hiciera un 'gran pedido'? ¿Qué capacidad máxima de producción tienen?



Una vez se ha respondido satisfactoriamente a las preguntas anteriores, se elaboran fichas comerciales que buscan facilitar la presentación visual de las tecnologías a los potenciales receptores o adoptantes de estas. La elaboración de las fichas comerciales es a la vez una segunda forma de corroborar que se tiene suficiente claridad sobre la propuesta de valor y el modelo de negocio de la tecnología para que se puedan comunicar sucintamente.

La estructura general de las fichas comerciales utilizada se muestra en la Figura 12 y contiene los siguientes elementos:

- Nombre comercial del producto: nombre o marca asignado al producto o servicio a ofrecer con base en la tecnología. El tener una marca o nombre del producto genera una identidad y reconocimiento en el mercado. De hecho, como parte de las rutas de transferencia y los pilotos de alistamiento, se sugirió a los titulares de las tecnologías definir una marca o nombre para el producto que se buscaba ofrecer con base en su tecnología.
- Tipo de producto: indicación del tipo de producto para generar una asociación rápida por parte del lector, ya que en la mayoría de las ocasiones no es fácil inferir el tipo de producto a partir de su nombre. Así, en este espacio se colocan categorías como, por ejemplo, 'biofertilizante' o 'solución de control biológico'.
- Descripción breve del producto: resumen de máximo 7-8 líneas que describe en qué consiste el producto, cuál es el problema que soluciona, cuáles son los beneficios de usarlo y a quién va dirigido. Este resumen debe permitir al lector hacerse una idea clara del producto.
- Foto del producto: una foto del producto en sí mismo o del empaque en que viene,

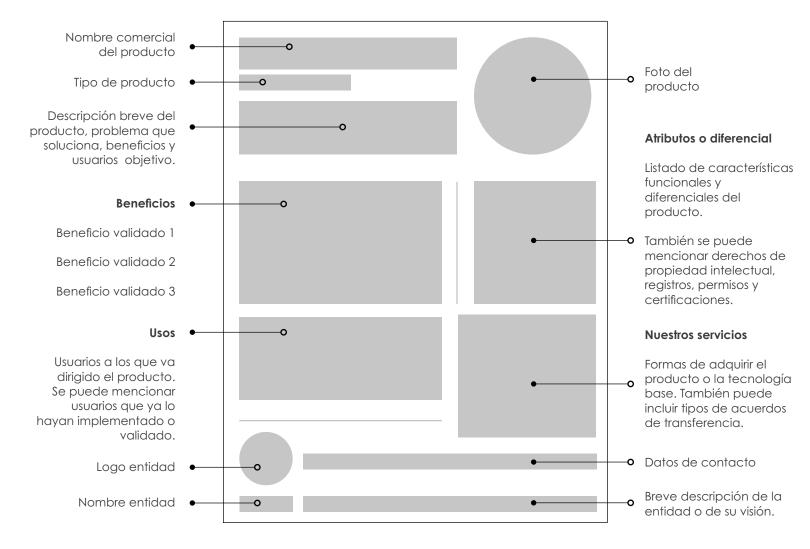
- en lo posible incluyendo los logotipos del producto y la entidad que lo ofrece.
- Beneficios: listado de máximo 3 beneficios que genera el uso del producto. En caso de que haya más beneficios, se deben priorizar los 3 más relevantes. En lo posible, los beneficios deben tener una medición cuantitativa resultado de las validaciones realizadas durante los pilotos de implementación. El número de dicha medición se resalta en la columna izquierda de esta sección.
- Usos: indicación del tipo de usuarios al que va dirigido el producto, en lo posible especificando los cultivos, especies o subsectores agropecuarios. También puede incluir la mención del tipo y número de usuarios que ya han adoptado el producto o con quienes se han hecho validaciones, lo cual es una señal de la calidad y confiabilidad del producto. Se sugiere evitar mencionar nombres propios de empresas, fincas o productores por cuestiones de confidencialidad; únicamente se deberían mencionar si se tiene una autorización expresa para hacerlo.
- Atributos o diferencial: listado de características funcionales y físicas del producto que permitan al lector comprender de qué está hecho, cómo funciona y en qué se diferencia de otros productos similares. Puede incluir información sobre la novedad de la tecnología que incorpora y los derechos de propiedad intelectual asociados, así como menciones sobre registros, permisos y certificaciones que tenga el producto.
- Nuestros servicios: listado de las formas y presentaciones en las que un interesado puede adquirir el producto, por ejemplo, ventas directas, servicios de arrendamiento, despacho contra pedido, etc. Con ello, el lector debería poder hacerse una

idea general de la forma en la que se comercializa el producto y se cobra por este. También puede incluir tipos de acuerdos para la transferencia de la tecnología en la que está basado el producto, como contratos de licenciamiento de paquetes tecnológicos o contratos de codesarrollo de nuevos productos.

Contacto: datos de contacto para los interesados en el producto. Incluye una foto del logotipo de la entidad que lo ofrece y una breve descripción de la entidad o de su visión/misión.

Por último, en cuanto a los aspectos de forma, los colores y fuentes se pueden seleccionar de acuerdo con la guía de uso de imagen y marca de la respectiva entidad titular. En este caso, se utilizaron los colores y la fuente del proyecto TEC.A; únicamente se ajustaron las fichas cuyos titulares solicitaron usar sus propios colores marcarios.

Figura 12. Estructura general de las fichas comerciales de las tecnologías.



107

Cabe mencionar que durante la ejecución del proyecto TEC.A, en la etapa de socialización de las tecnologías priorizadas, se habían realizado fichas técnicas con el objetivo de contar con piezas gráficas para los eventos de conexión de las tecnologías en los municipios capitales de provincias visitadas. Dichas fichas fueron previas a la ejecución de los pilotos de alistamiento de las tecnologías, así que los niveles de madurez técnica y comercial eran inferiores a los actuales. Por lo tanto, era pertinente actualizar la información y elaborar fichas comerciales puesto que, como se mencionó atrás, tras los pilotos de implementación las tecnologías aumentaron sus niveles de alistamiento. La actualización de las fichas comerciales se enfocó en estos aspectos.

El cambio sustancial entre las fichas comerciales actualizadas y las primeras fichas técnicas elaboradas es que, mientras que las fichas técnicas iniciales buscaban comunicar el estado de desarrollo de la tecnología para atraer unidades productivas en las cuales implementar pilotos, las fichas comerciales actualizadas buscan comunicar la propuesta de valor del producto/servicio que se ofrece en el mercado con base en la tecnología ya validada, con el fin de atraer clientes o licenciatarios. En las primeras se tenía una tecnología con potenciales beneficios cuyo llamado a la acción era validar la tecnología con potenciales usuarios, mientras que en las segundas se tiene un producto consolidado, resultado de una tecnología probada en entornos reales, cuyo llamado a la acción es vender el producto a un segmento de usuarios definido.

Además, se buscó adecuar el contenido de las fichas para hacerlo más cercano a un argot de negocios, más ampliamente utilizado en ámbitos comerciales y empresariales, en lugar de un lenguaje de transferencia tecnológica.

Acercamientos con potenciales clientes o aliados

Tras la identificación de la cadena de valor de la que forma parte la tecnología y de los tipos de receptores o adoptantes de esta, y tras la elaboración de las fichas comerciales con los elementos centrales de la propuesta de valor de los productos basados en la tecnología, se inicia el proceso de generación y gestión de acercamientos con potenciales clientes o aliados a través de diferentes escenarios:

- Diálogo con expertos y actores del sector: a través de las redes de contactos, se busca tener conversaciones con personas conocidas o cercanas que tengan amplio conocimiento y experiencia en el sector en el que se desenvuelve la tecnología. Estas personas pueden generar referencias personales y facilitar el contacto con representantes de empresas o entidades de interés; además, pueden ofrecer una lectura profunda de la dinámica del sector y de aspectos clave a tener en cuenta.
- Participación en ferias y espacios comerciales: la participación en este tipo de eventos permite conocer en persona a representantes de empresas, gremios y asociaciones, presentar la tecnología y establecer conversaciones que despierten interés por su adopción. Además, permite captar de primera mano un panorama actualizado del sector, validar supuestos y obtener nuevos insights.
- Búsqueda de escritorio: con el conocimiento adquirido sobre el sector y sobre el tipo de actores a los que se podría dirigir la transferencia y comercialización de la tecnología, se realizan búsquedas en la web de empresas y entidades para generar acercamientos a través de llamadas telefónicas y correos para presentar la tecnología.

Para guardar la información de los contactos identificados y hacerle seguimiento a la gestión de los acercamientos, se utiliza una hoja de cálculo como la que se muestra en la Tabla 20, la cual contiene las siguientes columnas:

- Tipo de receptor: usuario directo, usuario indirecto, codesarrollador u otro, según la descripción hecha en la sección 7.1.2.
- Tipo de empresas o actores: breve descripción de las actividades que realiza la empresa o entidad en cuestión dentro de la cadena agropecuaria (específica o genérica), según la descripción hecha en la sección 7.1.2., por ejemplo, distribuidor, productor agrícola de tal cultivo, productor pecuario de tal especie animal, trans-

- formador de ciertos productos, comercializador, etc.
- Eslabón en la cadena: según la caracterización de la cadena agropecuaria (específica o genérica) a la que pertenece la tecnología.
- Potencial interés: resumen del interés que podría tener el actor.
- Nombre de la empresa o entidad: razón social de la empresa o entidad y, en otra columna, la página web.
- Persona de contacto: nombre, cargo, correo y teléfono de la persona con la que se estableció el acercamiento con la empresa o entidad en cuestión. Idealmente, la persona debería tener un rol ejecutivo en áreas comerciales, de compras o de innovación.

Tabla 20. Tabla de identificación de actores potencialmente interesados en la tecnología.

Tipo de receptor	Tipo de empresas o actores	Eslabón en la cadena	Potencial interés	Nombre de la empresa o entidad	Página web	Persona de contacto	Cargo	Correo	Teléfono	

Usuario directo

Usuario indirecto					

Codesarrollador

Otro					



Preparación de la negociación

Para los eventuales acuerdos de transferencia tecnológica que se concreten entre los titulares de las tecnologías acompañadas y los adoptantes interesados, se hace una revisión, a partir de fuentes secundarias, de referentes en el mercado de acuerdos de transferencia de tecnologías similares que se hayan firmado entre distintas entidades a nivel mundial.

Esta revisión sirve para tener un benchmark acerca del tipo de condiciones que se negocian en los contratos del respectivo sector tecnológico, en aspectos como la tasa de regalías, tipos de cuotas o pagos iniciales y periódicos, exclusiones, duración, periodos de gracia, etc. De esta manera, se pueden extraer algunas medidas para aplicar en los casos puntuales de la negociación de acuerdos de transferencia con las tecnologías acompañadas.

Para ello, se accedió a la plataforma ktMINE (https://www.ktmine.com), la cual es un servicio especializado en proveer datos y análisis sobre acuerdos de PI a nivel mundial con la finalidad de ayudar a empresas y organizaciones a analizar y gestionar sus activos de PI. Sus datos provienen de información pública de oficinas de patentes, autoridades de regulación financiera y societaria, y otras fuentes. La ventaja de esta plataforma es que centraliza toda esa información dispersa en diferente instituciones y repositorios en el mundo, que de otra manera requeriría de grandes esfuerzos⁵.

Una de las funcionalidades de la plataforma es obtener benchmarks acerca de acuerdos de transferencia de PI filtrados según palabras clave, tipos de propiedad intelectual, sectores de actividad económica, códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC, por sus siglas en inglés), partes de los acuerdos, firmantes, y otras categorías de análisis. Se utiliza esta funcionalidad para obtener benchmarks o referentes de acuerdos de transferencia relacionadas con cada una de las tecnologías acompañadas, utilizando los códigos IPC y palabras clave previamente usados para los reportes de vigilancia tecnológica (elaborados durante el proceso de codiseño de las rutas de transferencia) para las respectivas ecuaciones de búsqueda y filtro.

Finalmente, con aquellos contactos con los que se avanza en la posibilidad de establecer un acuerdo de transferencia o comercialización de la tecnología, se realiza una preparación de los principales puntos de negociación del acuerdo siguiendo el 'Método de Negociación de Harvard' de Fisher et al. (2011). Según este método, existen 4 pasos en un proceso de negociación:

- Preparación: consiste en definir los objetivos y la estrategia para conseguirlos, lo cual otorga una mayor confianza a la hora de entablar las discusiones. Asimismo, es importante esbozar los objetivos de la contraparte para evitar negociar solo con base en los intereses propios y, en cambio, encontrar oportunidades de ganancia común. Los elementos por preparar son:
 - Objetivo: es el techo o resultado en el mejor escenario, el cual debería ser poco probable pero no imposible.
 - Zona de posible acuerdo (ZOPA): es el rango en el que ambas partes podrían encontrar un terreno común. Implica considerar las necesidad y objetivos propios y de la contraparte, para así identificar en qué puntos podría haber compromisos.

- Mejor alternativa al acuerdo negociado (MAAN): es el camino ideal, en caso de que se llegue a un acuerdo, para conseguir el valor que se busca en la negociación.
- Límite de salida: es la línea en la que terminar la negociación es preferible a llegar a un mal acuerdo. Este límite está alineado con la MAAN, pues establece el punto en el que el MAAN ofrece más valor que el resultado del acuerdo.
- Discusión: proceso en el que se discuten lo términos del acuerdo con la contraparte.
 En este paso es crucial crear valor para ambas partes a pesar de las diferencias que puedan existir.
- Cierre: etapa en la que se concreta un acuerdo o se terminan las discusiones sin llegar a acuerdo alguno.
- Aprendizaje: reflexión acerca del proceso, los aspectos positivos y las oportunidades de mejora para próximas negociaciones.

La preparación de los puntos de negociación usada en la elaboración de los planes de transferencia y comercialización parte de identificar los elementos del primer numeral: el objetivo, la ZOPA, la MAAN y el límite de salida. Luego, cada uno de estos se desagrega en 5 dimensiones según los niveles de alistamiento de las rutas de transferencia del modelo TEC.A (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial y estratégico de modelo de negocio) según se muestra en la Tabla 20. Esta clasificación facilita el análisis y además le da coherencia con las demás herramientas e insumos desarrollados en el modelo de transferencia tecnológica agro de TEC.A. Cabe señalar que, según el caso, es posible que no hayas puntos o consideraciones para la negociación en todas las dimensiones expuestas, por lo que no es necesario diligenciarlas todas.

Adicionalmente, en el caso de la negociación de acuerdos de transferencia tecnológica (en especial de licenciamiento), se deben tener en cuenta aspectos puntuales como cuáles son los activos de propiedad intelectual involucrados en la tecnología (patentes, diseños industriales, secretos industriales, derechos de autor, etc.), la temporalidad, la territorialidad, la exclusividad (incluyendo la posibilidad de sublicenciar), las obligaciones adicionales de cada una de las partes (en aspectos como mercadeo, publicidad, pruebas, etc.), indemnidades y responsabilidades ante reclamaciones de terceros, la legislación que aplicaría sobre las disputas y otros (WIPO, 2005; WIPO, 2015).

Estos elementos también forman parte de la Tabla 21, la cual resume las dimensiones y opciones para la preparación de la negociación de acuerdos de transferencia o comercialización de las tecnologías acompañadas.

⁵ También existen otras plataformas o servicios similares en el mercado.



Tabla 21. Preparación de elementos para la negociación de acuerdos de transferencia o comercialización de las tecnologías.

Caso tecnológico

(Fecha de elaboración)

Descripción del paquete tecnológico y lista de activos de PI involucrados.

Contraparte(s)

Descripción de la razón social y otros datos relevantes de la(s) otra(s) parte(s).

Miembros del equipo negociador

Negociadores de la(s) contraparte(s)

Antecedentes y propósito del acuerdo

Recuento de para qué el acuerdo, cómo iniciaron las negociaciones y los avances a la fecha.

Elementos de preparación	Técnico	Propiedad Intelectual	Regulatorio	Comercial	Estratégico y modelo de negocio
Objetivo					
Zona de posible acuerdo					

Mejor alternativa	
Límite de salida	
Exclusividad	Temporalidad
Territorialidad	Legislación para controversias
Indemnidad y responsabilidad ante terceros	Otros

Fuente: elaboración propia.

7.2

Estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas

A través de las estrategias de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas, se generaron en total 70 acercamientos con potenciales interesados en la adopción o comercialización de las tecnologías. Entre estos contactos se encuentran 54 empresas, 3 gremios, 5 asociaciones, una universidad y un centro de investigación. Estos acercamientos resultaron en la firma de 7 contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías, 2 acuerdos de validación y un avance

significativo en un acuerdo de codesarrollo de un nuevo bioproducto, con la posibilidad de ampliarse para incluir la coproducción y distribución del nuevo desarrollo.

A continuación, se presenta un resumen de cada una de las estrategias, omitiendo datos sensibles y confidenciales de cada tecnología, junto con la ficha comercial actualizada que reflejaba la evolución del estado de alistamiento de las tecnologías para su comercialización y transferencia.





Tabla 22. Resumen de la estrategia de transferencia y comercialización para la tecnología de UMNG-Bio (UMNG).

Tecnología (y titular)	UMNG-Bio: Producción y liberación de ácaros depredadores como solución de control biológico para la plaga de la arañita roja (Universidad Militar Nueva Granada)				
	Mecanismos definidos	Principal: Spin-off.Otros: asistencia técnica.			
Mecanismo de transferencia	Cuellos de botella	 Reglamentación y procesos internos de la UMNG sobre PI y conformación de spin-offs. Coyuntura política al interior de la UMNG. Demoras en subsanar algunos requisitos para la obtención del registro ICA de productor. 			
	Eslabón	Insumos agropecuarios (controladores biológicos).			
	Usuarios directos	Productores de flores y ornamentales y de otros cultivos que se ven afectados por la arañita roja como fresas, hortalizas y otros.			
Cadena de valor	Usuarios indirectos	Casas de insumos agropecuarios, empresas de asistencia técnica agropecuaria, hibridadores de flores, exportadores de flores y asociaciones de floricultores.			
	Codesarrolladores	Empresas de control biológico.			
	Otros	No se han identificado.			
Propuesta de valor comercial	Oferta de productos / servicios	 Nombre del producto: UMNG-Bio Californicus. Tipo de producto: biocontrolador (macroorganismo). Servicio de monitoreo de plaga de arañita roja y liberación de ácaros depredadores. Paquete tecnológico de monitoreo semanal y liberación mensual. En adición, pruebas de compatibilidad. Dirigido especialmente a cultivos de flores ornamentales, pero aplica para cualquier cultivo afectado por la arañita roja. Beneficios: reducción del 50% en la aplicación de acaricidas sintéticos, lo cual se traduce en una disminución de 80% en el número de afecciones de salud de los operarios expuestos a agrotóxicos. Y al ser un producto 100% biológico, facilita la obtención de sellos verdes y orgánicos. 			
	Mecanismo de monetización	 Venta de frascos que contienen aprox. 2.000 ácaros. El número de frascos depende de la incidencia de la plaga. La prueba de compatibilidad se cobra adicional. Posibilidad de cobrar únicamente el servicio de monitoreo de la plaga y el de pruebas de compatibilidad. 			
	Mecanismo de distribución	 La distribución se hace de manera directa por la misma persona que hace el monitoreo y la liberación. La liberación se hace con apoyo del personal técnico del cliente. 			

Tecnología (y titular)	UMNG-Bio: Producción y liberación de ácaros depredadores como solución de control biológico para la plaga de la arañita roja (Universidad Militar Nueva Granada)		
Acercamientos comerciales	Escenarios	 Ferias y eventos: Open Innovation and Investor Summit 2023. Conversaciones con exportadores de flores. Búsquedas en la web. 	
	Contactos	 Exportadores, productores e hibridadores de flores (6). Casas de insumos agrícolas (3). Gremios (1). Otros (3). 	
	Ventas, contratos o acuerdos	Potencial acuerdo de validación (1).	
Preparación para la negociación	Referentes	7 acuerdos de licenciamiento de tecnologías relacionadas, que incluyen cláusulas de pago de regalías sobre ventas netas, pagos mínimos anuales, financiamiento de I+D y descuento en tasa de regalías para venta de nuevos productos codesarrollados.	
	Puntos de negociación	No se ha iniciado.	

Figura 13. Ficha comercial del producto UMNG-Bio Californicus.



Controlador biológico de la arañita roja

Solución de control biológico de la arañita roja (Tetranychus urticae), plaga de diferentes cultivos bajo invernadero, mediante el ácaro depredador Neoseiulus californicus.



Beneficios

Reducción de aplicaciones de acaricidas sintéticos.

Disminución de las afecciones en salud de operarios expuestos a agrotóxicos.

100% Biológico, facilita la obtención de sellos verdes y orgánicos.

Ideal para cualquier cultivo afectado por arañita roja (flores ornamentales, fresas, hortalizas y otros)

Nuestra solución ha sido implementada exitosamente por varios floricultores en la Sabana de Bogotá.

¿Cómo funciona?

Paquete tecnológico que incluye:

- Medición del grado de incidencia de la plaga de la arañita roja en el cultivo.
- Liberación asistida de los ácaros depredadores según incidencia de la
- Monitoreo semanal de la población de la plaga y ácaros tras la liberación.

Si se requiere, incluye pruebas de compatibilidad exclusivas con los programas de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) de los cultivos.

Nuestros servicios

- ☐ Venta directa de frascos con ácaros depredadores (incluye liberación asistida de los ácaros)
- ☐ Pruebas de compatibilidad de los ácaros depredadores con los



Contamos con Registro ICA de Departamento Técnico

Contacto

Fernando Cantor Rincón Líder técnico fernando.cantor@unimilitar.edu.co Tel: (57) 312 3272383



Somos una inicia fiva del Grupo de Control Biológico de la Universidad Militar Nueva Granada











Fuente: elaboración propia.

Tabla 23. Resumen de la estrategia de transferencia y comercialización para la tecnología de BioMix 730 (Biosoul SAS).

Tecnología (y titular)	BioMix 730 (Biosoul SAS)		
Mecanismo de transferencia	Mecanismos definidos	 Principal: explotación directa. Otros: acuerdos de codesarrollo. 	
	Cuellos de botella	 Radicación de la solicitud del registro ICA de venta demorada debido a liquidación societaria del proveedor de las pruebas técnicas. 	
	Eslabón	Insumos agropecuarios (inoculante biológico).	
	Usuarios directos	Productores de cultivos de flores, frutales, tubérculos, hortalizas y cereales.	
Cadena de valor	Usuarios indirectos	Casas de insumos agropecuarios, empresas de asistencia técnica agropecuaria y asociaciones de productores.	
	Codesarrolladores	Empresas de biofertilizantes.	
	Otros	Empresas de productos biológicos a base de microorganismos de sectores diferentes al agro.	
Propuesta de valor comercial	Oferta de productos / servicios	 Nombre del producto: BioMix 730. Tipo de producto: bioestimulante de uso agrícola. Suspensión líquida diluible en agua en presentaciones de 1 litro, 20 litros y 1 galón. Posibilidad de entregar un tanque de 1.000 litros contra pedido. Beneficios: aumento del 20% en productividad de cultivos (tamaño, peso y llenado de frutos), disminución de enfermedades en 60% y 20% más económicos que productos con concentraciones similares. 	
	Mecanismo de monetización	 Venta de frascos con ensayos previos a la venta (en especial grandes clientes). Costo de las muestras asumido por Biosoul. 	
	Mecanismo de distribución	 Distribución directa al cliente. Buscan abrir cuentas con distribuidores de insumos agrícolas (pendiente registro ICA de venta). 	
	Disponibilidad	 Producción máxima de 1.000 litros quincenales. Capacidad de biorreactor de 100 litros. 	



Tecnología (y titular)	BioMix 730 (Biosou	ul SAS)
Acercamientos comerciales	Escenarios	 Ferias y eventos: Open Innovation and Investor Summit 2023. Redes de contactos.
	Contactos	 Exportadores y productores de flores (2). Distribuidores de insumos agrícolas (1). Fabricantes de bioproductos (3). Empresa de hidroponía vertical (1). Empresas de otros sectores (4). Universidad (1).
	Ventas, contratos o acuerdos	 Ventas (2). Acuerdo de confidencialidad (1). Potencial acuerdo de codesarrollo de un nuevo bioproducto con posibilidad de ampliación a coproducción y distribución (1).
Preparación para la negociación	Referentes	50 acuerdos de licenciamiento relacionados con tasas de regalías entre 2%-5% sobre las ventas netas, aunque algunos no incluían pagos de regalías basados en una tasa sino en un valor monetario por unidad vendida. También incluyen cláusulas de sublicenciamiento con tasa de regalía más alta (alrededor del 15%). Otros incluían descuentos de hasta el 50% sobre la tasa de regalías para las ventas netas en países de ingreso bajo y medio-bajo.
	Puntos de negociación	 Acuerdo de codesarrollo de un nuevo bioproducto, coproducción y distribución con los siguientes puntos de negociación: Técnico: operación de la planta y costos de I+D. Propiedad intelectual: regalías sobre la patente y la marca de Biosoul, y titularidad sobre la nueva Pl. Regulatorio: responsabilidad sobre el cumplimiento de las regulaciones locales en los mercados de destino. Comercial: responsabilidad sobre la distribución y comercialización del producto. Modelo de negocio: voz y voto en toma de decisiones.

Fuente: elaboración propia. Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Ficha comercial del producto BioMix 730 (Biosoul SAS).

BioMix 730

Bioestimulante de uso agrícola

Beneficios

Aumento en la productividad de 20% cultivos agrícolas (mayor tamaño, peso y llenado de los frutos)

60% Disminución de enfermedades como fusarium, phitium y otras

Más económico que otros 20% productos con concentraciones similares

Usos

Más de 150 agricultores han confiado en nuestra solución para sus cultivos de:

- Flores (rosas y claveles)
- Frutales (aguacate, limón y banano)
- Tubérculos (ajo, zanahoria y papa)
- Hortalizas (lechuga y cebolla)
- Cereales (arroz)



Lo que nos hace únicos

- Desarrollamos un proceso de estimulación de microorganismos que los hace más potentes en menos tiempo
- Ingredientes activos: Trichoderma Harzianum y Bacillus Subtilis
- Concentraciones mayores a 6 x 10^11
- Estabilidad de hasta 6 meses

Nuestros servicios

- Venta directa del producto (prueba gratuita)
- Contratos de distribución con mayoristas y minoristas
- Maquila de otros productos en nuestros biorreactores
- Codesarrollo de nuevos bioproductos



biosoul.lab@gmail.com

TEC.Y

Contacto

Jhonatan Alfonso

Gerente General



ecosistema. Ofrecemos productos orgánicos que den soluciones eficientes al agro colombiano. Queremos ser la esencia y el alma de sus cultivos, plantas, huertas y jardines.







Tabla 24. Resumen de la estrategia de transferencia y comercialización para la tecnología del sistema de loT para la fermentación de cacao - Colcao (IoT Tech SAS).

Tecnología (y titular)	Colcao (IoT Tech SAS)		
Mecanismo de transferencia	Mecanismos definidos	Principal: explotación directa.Otros: acuerdo de colaboración.	
	Cuellos de botella	 Baja disponibilidad de granos, debido a condiciones climáticas recientes, para validaciones en campo. Se requieren ajustes funcionales del dispositivo para garantizar el volteo de toda la masa orgánica y facilitar la recolección de los granos fermentados. Los ajustes deben ser validados exitosamente para llegar a TRL 8. Pendiente realizar ajustes funcionales y de diseño de la plataforma digital de visualización de datos. Se debe validar el modelo de monetización propuesto. 	
	Eslabón	Insumos agropecuarios (maquinaria y equipos agrícolas).	
	Usuarios directos	Productores, centros de acopio y plantas de beneficio de cacao.	
Cadena de valor	Usuarios indirectos	Asociaciones de productores y empresas transformadoras de cacao.	
	Codesarrolladores	No se han identificado.	
	Otros	Empresas de procesamiento de alimentos (distintas a cacao-chocolate) que realizan procesos de fermentación.	
Propuesta de valor comercial	Oferta de productos / servicios	 Nombre del producto: Colcao. Tipo de producto: dispositivo de loT (Internet de las cosas) para la fermentación de cacao. Sistema de loT con sensores internos y externos que activan automáticamente un sistema mecánico de volteo del cacao. Incluye plataforma digital para el seguimiento en tiempo real. Capacidad de 300 kg de cacao en baba. Posibilidad de equipos con capacidades mayores contra pedido. 	
	Mecanismo de monetización	 Contrato de arrendamiento (tipo comodato) del equipo. Valor de cuota inicial según capacidad del equipo y de cuotas mensuales según duración del contrato. 	
	Mecanismo de distribución	 Distribución directa al cliente. Se proyecta un modelo de distribución a través de empresas de insumos y maquinaria agrícola. 	
	Disponibilidad	 No hay inventario, los equipos se van fabricando contra pedido. Tiempo de producción y ensamblaje de aprox. 2 semanas. 	

Diseño y acompañamiento en la estrategia de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas

(119)

Tecnología (y titular)	Colcao (loT Tech SAS)		
Acercamientos comerciales	Escenarios	 Ferias y eventos: Open Innovation and Investor Summit 2023. Redes de contacto. 	
	Contactos	 Asociación de productores de cacao (1). Centro de investigación en cacao (1). Consultora especializada en cacao (1). Empresa transformadora de panadería (1). Empresa transformadora de cacao (1). Gremios (2) Empresas de otros sectores (3). 	
	Ventas, contratos o acuerdos	 Potencial acuerdo de codesarrollo de una nueva aplicación de la tecnología (1). Potencial acuerdo de validación de la tecnología (1). 	
	Referentes	 4 acuerdos relacionados con los siguientes puntos clave: Una cláusula por cada uno de los componentes de la PI, cada una con su propia tasa de regalías (entre 0,6% y 2,5% sobre las ventas brutas) y condiciones, en vez de una única cláusula para todo el paquete tecnológico. Cláusulas de regalías entre 2%-5% sobre los ingresos netos que se obtuvieran de las ventas de productos que incorporaran la PI resultado de la I+D conjunta. 	
Preparación para la negociación	Puntos de negociación	 Nuevo acuerdo de validación con los siguientes puntos de negociación: Técnico: aprobación de los ajustes funcionales realizados a los fermentadores y plataforma digital. Propiedad intelectual: confidencialidad sobre la tecnología y los resultados del acuerdo. Regulatorio: ninguno. Comercial: número de nuevos fermentadores a instalar y localización. Modelo de negocio: propuesta de contrato de comodato con cuota inicial y cuotas mensuales. 	

Figura 15. Ficha comercial del producto Colcao (IoT Tech SAS).

COLCAO

Tecnología para la fermentación de cacao

Solución tecnológica que automatiza la fermentación de cacao para reducir las **pérdidas al mínimo** y obtener un producto de alta calidad y homogeneidad



Estandarización de la fermentación, calidady propiedades organolépticas del cacao

Porcentaje de pérdidas de 10% granos no fermentados comparado con el 30% de una fermentación tradicional)

13% Incremento de la producción con respecto a métodos tradicionales

Ideal para productores de cacao, centros de acopio, plantas de beneficio y asociaciones

Nuestra solución viene siendo implementada en fincas cacaoteras en Nilo, Arbeláez, Sasaima, Arauquita y San Vicente de Chucurí



- Sistema de loT con sensores internos y externos que activan automáticamente un sistema mecánico de volteo del cacao (con solicitud de patente)
- Recubrimiento de madera blanca incolora y libre de olores
- Estructura, eje y aspas de acero inoxidable
- Contiene canaleta para recolectar
- Incluye plataforma digital para el seguimiento en tiempo real

Nuestro servicio

- □ Arrendamiento o leasing de los dispositivos (valorinicial y mensualidad según tamaño)
- ☐ Incluye transporte, instalación, acompañamiento en la primera fermentación, servicio técnico y acceso a la plataforma digital en tiempo real



Contacto

José Eduardo Acevedo Gerente General jose.acevedo@iottech.com.co Tel: 300 21 57872

IoT Tech SAS www.iottech.com.co Fabricamos soluciones tecnológicas enfocadas en internet de las cosas (IoT). Nos adaptamos a las necesidades de nuestros clientes a través de la integración del hardware y software, desarrollamos soluciones innovadoras a la medida generando valor en datos para la toma de decisiones en tiempo real









Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Resumen de la estrategia de transferencia y comercialización para la tecnología de Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS).

Tecnología (y titular)	Preserva Blockcha	in (Preserva Colombia SAS)
Mecanismo de transferencia	Mecanismos definidos	 Principal: explotación directa. Otros: no se han identificado.
	Cuellos de botella	 Para el proceso de comercialización de los resultados ambientales, se debe terminar la fase de producción de la plataforma digital para generar de manera automática los tokens para realizar y registrar las transacciones en blockchain. Hace falta generar signos distintivos para el producto. La solicitud de registro de la marca 'Blockchain' para la plataforma fue denegada por la SIC. Tamaño del equipo operativo es corto ante eventual crecimiento de la demanda.
Cadena de valor	Eslabón	 Transversal a toda la cadena: El servicio de mediciones ambientales aplica en el eslabón de la producción agropecuaria. La funcionalidad de trazabilidad y verificación de los resultados ambientales aplica para los eslabones de aguas medias (midstream) o aguas arriba (upstream), según el actor interesado en ello. El servicio de comercialización de resultados ambientales puede aplicar sobre cualquier eslabón, según el actor que venda o compre los resultados.
	Usuarios directos	 Servicio de mediciones ambientales: cualquier productor agropecuario (las cadenas priorizadas son las de café, cacao, ganadería de carne o leche, aguacate y limón) o entidad con proyectos de conservación y restauración de bosques. Funcionalidad de trazabilidad y verificación de los resultados ambientales: empresas de distribución, transformación o comercialización. Servicio de comercialización de resultados: productores agropecuarios (vendedores), empresas de distribución, transformación o comercialización (compradores).
	Usuarios indirectos	Mismos usuarios directos, según el servicio o funcionalidad de la tecnología.
	Codesarrolladores	No se han identificado.
	Otros	No se han identificado.

Tecnología (y titular)	Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS)		
	Oferta de productos / servicios	 Nombre del producto: Preserva Blockchain (se debe revisar puesto la solicitud de registro del signo distintivo 'Blockchain' fue denegado por la SIC). Tipo de producto: plataforma digital con blockchain. Paquete de servicios que incluye la medición del balance de carbono con tecnología satelital CarbonSpace, la verificación en campo de prácticas ambientales y de sostenibilidad, el registro del resultado de la medición en tokens usando tecnología blockchain, y la visibilización del proyecto y su resultado ambiental en la plataforma. El token puede ser transferido o comercializado en mercados de CO2, biodiversidad y agua. 	
Propuesta de valor comercial	Mecanismo de monetización	 Cobros con cargo al dueño del proyecto que se mide: margen en la comercialización de CarbonSpace, construcción de la ficha técnica del proyecto y margen de comercialización del resultado ambiental. Cobros con cargo al comprador de los resultados: márgenes de transacción y registro. 	
	Mecanismo de distribución	 Entrega directa a través de la plataforma digital. Las verificaciones en campo de prácticas de sostenibilidad son realizadas directamente por personal de Preserva. 	
	Disponibilidad	 Capacidad actual de atender 50 proyectos a la vez. Más allá, se requeriría ampliar el equipo técnico, operativo y administrativo. 	
	Escenarios	 Ferias y eventos: Open Innovation and Investor Summit 2023. Redes de contacto. 	
Acercamientos comerciales	Contactos	 Productores agropecuarios (5). Gremios (2). Asociaciones (5). Comercializadores de café (2). Empresas fabricantes de leche (2). Grandes superficies (1). Empresas de otros sectores (17). 	
	Ventas, contratos o acuerdos	Ventas (5).Acuerdo de validación (1).	
Preparación para la negociación	Referentes	 Se obtuvieron 4 acuerdos relacionados con los siguientes puntos clave: Tasas de regalías cobradas sobre los ingresos brutos y diferenciales según el nivel de ventas. Sublicenciamiento cobra un porcentaje del margen neto que varía según el territorio sobre el cual se sublicencia la tecnología. Tasas de regalías establecidas como un porcentaje del precio inicial de venta del producto. 	
	Puntos de negociación	No se ha iniciado.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Ficha comercial de la plataforma Preserva Blockchain (Preserva Colombia SAS).

Preserva Greenchain

Servicio de medición, registro y comercialización de capturas de CO2 de proyectos agropecuarios y forestales



· Medición del balance de carbono con

Contamos con la exclusividad del uso de la

· Registro del resultado de la medición en tokens usando tecnología blockchain

· Visibilización del proyecto y su resultado

El registro (token) es un activo digital que:

• Puede ser transferido o comercializado en

el mercado de certificados de CO2,

ambiental en nuestra plataforma

· Otorga seguridad, trazabilidad y transparencia de la información

· Verificación en campo de prácticas ambientales y de sostenibilidad

tecnología satelital CarbonSpace en Colombia

tecnología satelital CarbonSpace avalada

Plataforma de **mediciones de balance de carbono** por medio de **tecnología satelital.** Los resultados se registran con blockchain, lo que permite la transparencia, trazabilidad y comercialización de las mediciones

Beneficios

- Garantizarla confiabilidady trazabilidad de los resultados ambientales
- Neutralizar emisiones de CO2 y demostrar resultados ambientales que agregan valor a productos y servicios
- Generaringresos adicionales por la venta de resultados ambientales (certificados de CO₂, biodiversidad y agua)

Ideal para cultivadores y ganaderos con buenas prácticas de sostenibilidad

Hemos validado más de 167.000 ton de remociones netas de CO2 a proyectos de:

- Conservación y
 Café y cacao restauración de • Ganadería bosques
- Cítricos (limón)

Aguacate

Y hemos facilitado la venta de más 11.000 ton de CO2



Nos mueve la pasión de acercary facilitar las soluciones ambientales y por promover proyectos de restauración conservación y preservación ambiental que sirvan como puente para que empresas y marcas sostenibles logres generar un impacto a largo plazo en los diferentes medios ecosistémicos que nos rodean TEC'A

Santiago Quintana santiago@preserva.bio Tel: 3118988913

Contacto

CONNECT AGROSAVIA Gobernación Condinamarea

Nuestros servicios

biodiversidad y agua

¿Cómo lo hacemos?

mundialmente

- Medición satelital y verificación en
- Registro en nuestra plataforma para





Fuente: elaboración propia.

PRESERVA

Preserva

Colombia SAS



Tabla 26. Resumen de la estrategia de transferencia y comercialización para la tecnología del Clasificador de la madurez del aguacate en el árbol (UAN).

Tecnología (y titular)	Clasificador de la	madurez del aguacate en el árbol (Universidad Antonio Nariño)
Mecanismo de transferencia	Mecanismos definidos	 Principal: licenciamiento. Otros: no se han seleccionado.
	Cuellos de botella	 Tener una persona con dedicación de tiempo suficiente al frente de la tecnología. Se requieren más validaciones en diversas condiciones agroclimáticas para aumentar la precisión de la tecnología y que sea utilizable en otras zonas aguacateras.
	Eslabón	Insumos agropecuarios (equipos agrícolas).
	Usuarios directos	Productores de aguacate.
Cadena de valor	Usuarios indirectos	Empresas de asistencia técnica agropecuaria, asociaciones de productores y exportadores de aguacate.
	Codesarrolladores	No se han identificado.
	Otros	No se han identificado.
Propuesta de valor comercial	Oferta de productos / servicios	 Nombre del producto: no se tiene. Tipo de producto: licencia no exclusiva del paquete tecnológico por períodos de 4-6 años. Destinada a entidades que presten servicios de asistencia técnica agropecuaria. Incluye dos dispositivos, el método de clasificación de la madurez de los aguacates y acompañamiento técnico por 12 meses.
	Mecanismo de monetización	Pago de regalías sobre el incremento del ingreso del productor atribuido al aumento de la calidad de los aguacates.
	Mecanismo de distribución	El servicio de asistencia técnica agropecuaria sería prestado por la empresa licenciataria de la tecnología.
	Disponibilidad	 Fabricación de los dispositivos según demanda de parte del licenciatario. Tiempo de fabricación según tiempo de compra de las partes electrónicas (aprox. 2 semanas).

Diseño y acompañamiento en la estrategia de transferencia y comercialización de las tecnologías apoyadas

(125)

Tecnología (y titular)	Clasificador de la	madurez del aguacate en el árbol (Universidad Antonio Nariño)
Acercamientos comerciales	Escenarios	 Ferias y eventos: Open Innovation and Investor Summit 2023. No se han efectuado otros por solicitud del titular.
	Contactos	 Fabricante de equipos electrónicos (1). Empresa de soluciones de agricultura inteligente (1). Otras empresas de otros sectores (3). No se ha iniciado la generación de acercamientos adicionales por solicitud del titular.
	Ventas, contratos o acuerdos	Ninguno.
Preparación para la negociación	Referentes	4 acuerdos de licenciamiento de tecnologías relacionadas, que incluyen cláusulas de pago de regalías sobre ventas netas o ingresos brutos, sublicenciamiento a cambio de un porcentaje de regalía mayor y duración hasta la expiración de los derechos de PI asociados.
	Puntos de negociación	 Nuevo acuerdo de validación con los siguientes puntos de negociación: Técnico: aprobación de los ajustes funcionales realizados a los fermentadores y plataforma digital. Propiedad intelectual: confidencialidad sobre la tecnología y los resultados del acuerdo. Regulatorio: ninguno. Comercial: número de nuevos fermentadores a instalar y localización. Modelo de negocio: propuesta de contrato de comodato con cuota inicial y cuotas mensuales.

CUNDINAMAR

Figura 17. Ficha comercial de la tecnología del clasificador de la madurez del aguacate en

Clasificador de la madurez del aguacate

Dispositivo que identifica con 90% de precisión el momento **óptimo de cosecha** del fruto de aguacate Hass en el árbol con fines de exportación



Beneficios

39% Incremento del ingreso neto de los productores de aguacate Hass (aprox. \$1'475.000 adicionales por tonelada cosechada)

10% Potencial aumento de la producción colombiana para exportar (USD \$3,5 millones)

> Ideal para empresas prestadoras de extensión y asistencia técnica agropecuaria

¿Cómo funciona?

- Dispositivo manual que toma una imagen del fruto en el árbol e informa si está apto o no para ser cosechado
- Fabricado mediante impresión 3D. Incorpora una cámara con autoenfoque y un controlador raspberry de última
- La clasificación de la madurez del aguacate se hace a través de inteligencia artificial que correlaciona la imagen del fruto con su contenido de materia seca

*Tecnología protegida con solicitud de patente, diseño industrial y derecho de autor

Nuestro servicio

Ofrecemos licencias no exclusivas por 4-6 años. Incluyen:

- 2 dispositivos clasificadores
- Acompañamiento técnico por 12 meses

Hemos contribuido a la clasificación óptima de aquacates para exportación en varias fincas en Cundinamarca (Granada, Fusagasugá y Silvania)

Contacto

Óscar Duarte Torres Director Oficina de Transferencia Tecnológica Universidad Antonio Nariño Tel: 310 2905411





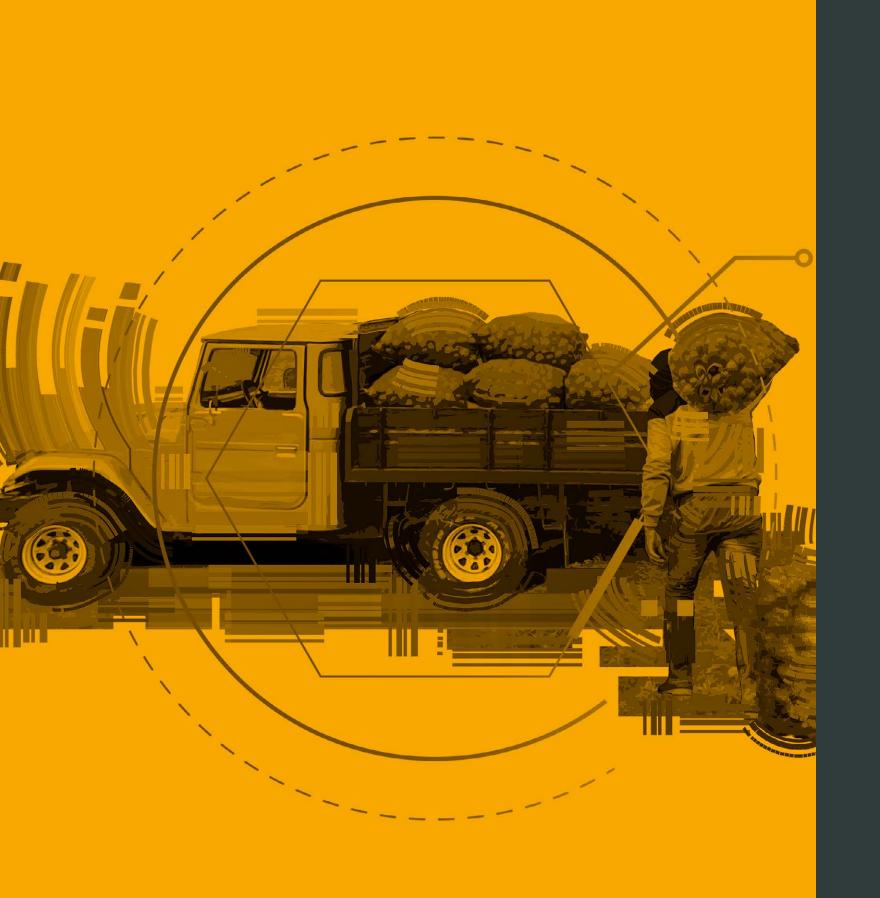












Parte 2

Validación e implementación de estrategias departamentales de transferencia de tecnologías



Como complemento a la validación del modelo TEC.A de transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca, y a la implementación de los 5 pilotos de alistamiento, se diseñaron y ejecutaron procesos para la transferencia de tres tecnologías maduras de la Corporación AGROSAVIA. Estas tecnologías fueron adaptadas a las necesidades y características del departamento, contribuyendo al fortalecimiento de su impacto en la competitividad de la región. Las 3 ofertas tecnologías (OT) fueron:

- Rumitec®: probiótico a base de bacterias anaerobias ruminales que mejora la eficacia alimenticia en terneras y terneros en etapa de iniciación.
- ▼ Tricotec®: bioplaguicida para el control de hongos patógenos de diferentes cultivos, formulado como un granulado dispersable (WG) a base del hongo Trichoderma koningiopsis Th003, con una concentración de 1×109 conidios/g.
- Papa Perla Negra: variedad de papa con altos niveles de hierro y zinc, esenciales para un óptimo estado de salud, y con un alto contenido de antioxidantes en la pulpa, como la vitamina C.

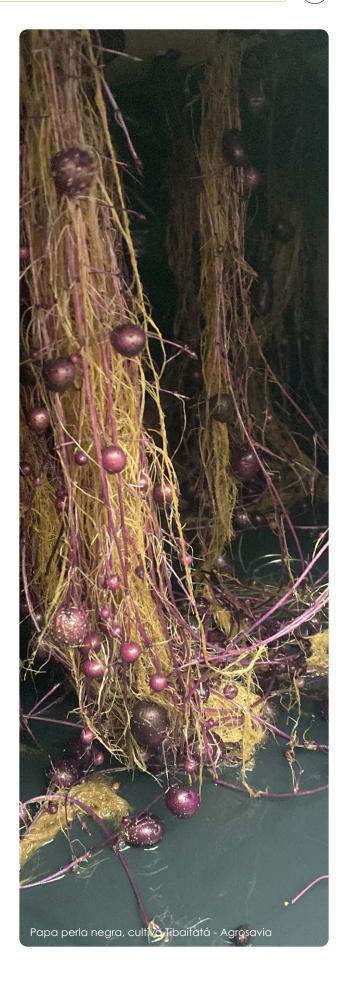
Este diseño consideró las características específicas de cada tecnología y sus factores, así como las características del territorio (entendido no solo como el espacio geográfico, sino también sus agentes y sus relacionamientos) mediante un conjunto de acciones estratégicas de vinculación. Esto permitió, además del reconocimiento por parte de diferentes actores de la cadena, la efectiva transferencia y adopción sostenible de las tecnologías.

En el modelo diseñado por AGROSAVIA, se partió de la identificación y caracterización de los núcleos productivos, entendidos como "el conjunto o grupo de empresas pertenecientes a diversos sectores, ubicado en una zona geográfica limitada, interrelacionado mutuamente en los sentidos vertical, horizontal y colateral, en torno a mercados, tecnologías y capitales productivos que constituyen núcleos dinámicos(...) formando un sistema interactivo en el que, con el apoyo decidido de la administración, puede mejorar su competitividad" (Mora, 2017). Esto también implica la identificación de grupos de actores y sus interrelaciones, así como el contexto de cada tecnología para la definición apropiada de las acciones de vinculación.

Una vez caracterizados los núcleos productivos, se diseñó una estrategia de transferencia para cada una de estas tecnologías, basándose en la experiencia de la Corporación en los procesos de vinculación de tecnologías al territorio y al mercado.

El objetivo de las actividades llevadas a cabo por AGROSAVIA en el proyecto fue generar explicaciones de hechos reales que contribuyeran a la elaboración de un modelo conceptual. En coherencia con el propósito superior de la organización, producir conocimiento verdadero requiere de creatividad y sentido crítico para que los investigadores sean capaces de elaborar modelos conceptuales que permitan comprender la realidad. Estos modelos deben ser refutables; por lo tanto, son provisionales y deben estar en permanente ajuste para arrojar luz sobre áreas de la realidad no representadas en el modelo debido a una excesiva simplificación de modelos precedentes.

Como resultado del proceso realizado por el equipo de AGROSAVIA, se generaron lecciones aprendidas tanto para el modelo TEC.A como para el quehacer de la Corporación, con miras a continuar desarrollando procesos de transferencia de tecnología oportunos y pertinentes con el mercado, el entorno y las necesidades técnico-productivas del sector agropecuario colombiano.



Meto	dolog	gía pc	ira la	
vincu	lació	ntecr	noló	gic

productivos asociados a cada una de las tecnologías priorizadas	4/1
1.2 Definición de estrategias de transferencia13	5
1.3 Implementación de la transferencia de tecnología	6
1.4 Rumitec® 13	9

\$1.1

1.5 Tricotec®	148
1.6 Perla negra	153
1.7 Indicadores de impacto	157
1.8 Riesgos materializados y acciones	

La metodología estuvo orientada hacia la implementación del modelo de vinculación tecnológica a través de las fases descritas a continuación.

Identificación y definición de los núcleos productivos asociados a cada una de las tecnologías priorizadas

La identificación de los núcleos productivos se realizó mediante la búsqueda y análisis de información secundaria de cada una de las áreas de influencia y sus actores en función de la producción agropecuaria. Adicionalmente, mediante entrevistas estructuradas, se levantó información con actores relevantes de la cadena de valor y el sistema productivo. Una vez identificada la producción en un territorio determinado, se llevó a cabo la definición de los núcleos productivos a partir de procesos de observación directa, metodologías para diagnósticos rurales rápidos y acuerdos de voluntades con aquellos productores y otros actores dispuestos a acompañar la transferencia de tecnologías.

Para este propósito, los núcleos productivos se definieron como espacios geográficos delimitados en Cundinamarca que permiten la operación de la transferencia de tecnología en un territorio concreto y no se definieron como unidades productivas (fincas) independientes.

En la identificación y definición de los núcleos productivos, también se determinó el itinerario técnico predominante en cada núcleo de los sistemas productivos a los que va cada tecnología, sirviendo de fundamento en el diseño de las estrategias de transferencia de tecnología.

Definición de estrategias de transferencia

Toda estrategia de transferencia de tecnología debe trabajar en tres ámbitos: (1) mejorar las capacidades cognitivas en relación con las tecnologías en los diferentes actores involucrados; (2) identificar el modelo de negocio que garantice la disponibilidad y oportunidad de la tecnología en el territorio; y (3) influir y persuadir, mediante estrategias de divulgación pública de la tecnología, en el marco mental de los actores involucrados en la producción y el consumo sobre la pertinencia de estas tecnologías.

Para cada tecnología se diseñaron actividades orientadas por la noción de territorio, mercado, sistema técnico y sistema socioproductivo, con los diferentes grupos de interés:

- Usuarios (productores o asociaciones de productores, comercializadores, transformadores, entre otros).
- Gestores locales o líderes orientados al desarrollo productivo o comercial de las cadenas.
- Operadores de cada sistema técnico a transferir en el territorio (asistentes técnicos, operadores de unidades, entre otros).
- Consumidores.

1.3

Implementación de la transferencia de tecnología

La implementación se hizo mediante el diseño lógico y ordenado de una serie de actividades para cada grupo de interés, buscando el desarrollo de capacidades y la deliberación técnica en función de las tecnologías a transferir, el análisis de los modelos de negocio definidos por AGROSAVIA para garantizar la disponibilidad y la oportunidad de las tecnologías en el territorio y su conexión con el mercado.

Para ello, se partió de la definición de cada una de las actividades realizadas a nivel grupal y sus características¹:

Talleres/Grupos de discusión

- Definición: Es un espacio de intercambio que permite reflexionar sistemáticamente sobre conocimientos, valores, actitudes y prácticas que se tienen sobre un asunto o problema específico, presente en un grupo o una comunidad y que se expresa en la vida diaria de cada persona participante.
- Propósito: Busca la construcción de aprendizajes con base en los saberes previos de

- los participantes y a través de la promoción de la reflexión y la búsqueda de alternativas de soluciones a problemáticas frecuentes en una comunidad. El proceso de aprendizaje se reafirma cuando los miembros de la comunidad intervenida ponen en práctica lo aprendido y transforman su realidad.
- Público objetivo: El taller promueve el proceso de aprendizaje en adultos y es recomendable para trabajar con productores independientes o asociados, así como para asistentes técnicos y extensionistas. A su vez, puede generar procesos de intercambio con grupos de profesionales y tomadores de decisiones.
- ¿Para qué/Cuándo se utiliza?: Cuando se busca un intercambio de experiencias, ideas y actitudes con el propósito de generar conocimientos, a través de un enfoque participativo para promover el trabajo de todos. Facilitar, más que enseñar, es el concepto clave para conseguir este propósito.
- Ejecución: La ejecución del taller se divide en tres fases: 1) Fase inicial, en esta se presenta a los participantes mediante dinámicas rompehielos que permiten generar lazos de confianza y cooperación. Se

- establecen las expectativas, los temores y objetivos tanto de los participantes como de los facilitadores. 2) Fase central, para el desarrollo de esta se proponen técnicas que permitan la identificación rápida de ideas y opiniones, así como el estudio y profundización de ideas centrales. Es el momento que concentra la esencia del evento. Durante esta fase se discute y profundiza la temática a tratar, partiendo del intercambio de experiencias entre las personas participantes y confrontándolas con nuevos referentes críticos. 3) Fase final: en esta se contemplan tres elementos básicos: a) Conclusiones que busquen la generación de acuerdos y compromisos. b) Plan de acción de lo aprendido a través de actividades concretas. c) Evaluación del proceso para reafirmar los aprendizajes adquiridos y los escenarios para su implementación.
- Retroalimentación: La retroalimentación del taller es importante para el diseño del plan de acción por parte de la comunidad y para planear futuros eventos. Se propone llevar a cabo una evaluación antes del taller, durante su desarrollo y al finalizar.

Días de campo/Demostraciones de método

- Definición: Evento realizado a través de estaciones (temáticas) conectadas, en el cual se busca mostrar, a través de presentaciones, imágenes y videos, una o varias prácticas agropecuarias que pueden implementarse para aumentar los rendimientos del sistema productivo presentado.
- Propósito: Divulgar tecnologías, productos y servicios tecnológicos que pueden ser implementados en los dominios de recomendación de la oferta tecnológica y de acuerdo con el sistema productivo.

- Público objetivo: Los productores son el público principal. Es un evento que permite la observación, reflexión y discusión respecto a compartir aprendizajes de la comunidad. También pueden participar asistentes técnicos, agentes extensionistas, representantes del gobierno local y de las industrias, los gremios y la academia.
- ¿Para qué/Cuándo se utiliza?: Se busca que los asistentes observen prácticas, tecnologías, productos y servicios, y que puedan resolver inquietudes respecto a su uso.
- Ejecución: Se cuenta con un conductor del evento que promueva el cumplimiento de la agenda. Algunos de los puntos a tener en cuenta son: 1) bienvenida, presentación del equipo y de la oferta tecnológica, y el proyecto; 2) orientaciones generales sobre las estaciones; 3) inicio de las presentaciones de acuerdo con las temáticas definidas y preguntas por cada estación; y 4) conclusiones, presentación de vínculo con material adicional, datos de contacto y cierre².
- Retroalimentación: El equipo se reúne después de terminado el evento y se hace las siguientes preguntas: ¿qué salió bien en el evento?, ¿qué mantendría?, ¿qué cambiaría? Esto ayuda a disminuir los errores presentados durante el evento.

Visita a centro

Definición: Actividad que permite conocer de manera general los procesos de investigación y desarrollo, los avances tecnológicos y servicios que oferta AGRO-SAVIA o, en particular, uno de sus centros de investigación.

Tomado de Gestión de la Agenda Corporativa AGRO-SAVIA. Procedimiento para la realización de eventos. Versión 005. Código: GA-P-14.

² Se puede convocar dentro de los expositores a productores que hayan establecido la oferta tecnológica mostrada o que participen del proyecto en ejecución.



- Propósito: Promocionar los proyectos de investigación, productos y servicios desarrollados por AGROSAVIA.
- Público objetivo: Academia, aliados, instituciones, extensionistas, asistentes técnicos y productores.
- ¿Para qué/ cuándo se utiliza?: Se utiliza cuando se quiere dar a conocer proyectos, productos y servicios de la Corporación a un público específico.
- Ejecución: Una vez realizada la solicitud formal de autorización por parte del director del centro y la definición del investigador que atenderá la visita, se programa la logística y su acompañamiento.
- Retroalimentación: El equipo se reúne después de terminado el evento y se hace las siguientes preguntas: ¿qué salió bien en el evento?, ¿qué mantendría?, ¿qué cambiaría?

Bajo este marco metodológico se realizaron varias actividades en el modelo en función de diferentes componentes (producción, mercado, comunicación, transferencia y negocios) y conforme a las especificidades del territorio y los actores vinculados a la cadena de cada una de las tecnologías.





Componente de producción y operaciones

Durante el componente de producción y operaciones, se llevó a cabo una gestión interna estratégica con la planta de bioproductos de AGROSAVIA y el departamento de negocios en colaboración con el aliado comercial Vecol. El objetivo era asegurar la disponibilidad del producto en Cundinamarca. Además, se identificó el público objetivo, adaptando la tecnología Rumitec® a las necesidades de los pequeños, medianos y grandes productores de leche de Cundinamarca, ampliando el acceso y fomentando el uso de la tecnología entre los beneficiarios.

Asimismo, se realizó un análisis de la percepción del uso de bioproductos en la ganadería de leche mediante encuestas estructuradas, evaluando la aceptación de Rumitec® entre los productores asociados, así como los benefi-

cios percibidos y las barreras identificadas. Este enfoque metodológico facilitó la comprensión de las dinámicas de adopción de tecnología y permitió ajustar las estrategias para maximizar el impacto y la aceptación de los bioproductos en el sector ganadero.

Componente de mercadeo y comunicaciones

Para este componente, se trabajó bajo la metodología basada en el modelo de relacionamiento con el cliente de AGROSAVIA, que establece los parámetros de las etapas, actividades, canales de comunicación y áreas involucradas en los momentos donde el cliente tiene relación con la Corporación, ya sea de investigación, de comunicación, de entrega, comercial, o de retroalimentación de la oferta tecnológica de Rumitec®. Este componente se describe a continuación (Figura 18).

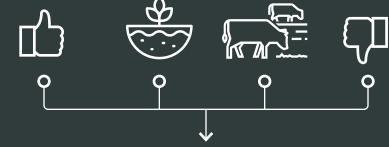


Figura 18. Ciclo de Gestión de Cliente - Rumitec®.

Etapas

Descubrir I+D+i

Los investigadores proponen y desarrollan el proyecto basado en las demandas formuladas



Atraer

Desarrollamos actividades que generen interés en el cliente o prospecto



Momento 0

El cliente nos contacta mostrando interés en una OT, pero aún no tenemos contacto directo con él



Considerar

Desde AGROSAVIA
contactamos al cliente
o al prospecto y le
hacemos una oferta



Convertir

Un cliente adquiere la oferta tecnológica de AGROSAVIA



Retener

Gestionamos una relación cercana con los clientes y públicos objetivo



Etapa 1. Descubrir: A través de una caracterización de productores utilizando metodologías de investigación cualitativa como la entrevista, se caracterizó el público objetivo y se identificaron las demandas y necesidades de los productores del sector lechero en Cundinamarca.

- Etapa 2. Atraer: Se captaron clientes potenciales interesados en Rumitec® a través de actividades diseñadas para despertar su interés y gestionar su información. Se llevaron a cabo eventos como talleres, foros y días de campo, donde se difundió y promocionó Rumitec® entre el público objetivo. Estos eventos contaron con la participación de actores clave del sistema de producción lechero, incluyendo comités ganaderos, tomadores de decisiones y entidades públicas y privadas, así como potenciales clientes interesados en utilizar Rumitec®. Además, se implementaron estrategias de difusión en redes sociales y otros canales digitales, con publicaciones en revistas como "Contexto Ganadero" y las redes sociales de aliados como Fedegan. Además, se gestionaron perfiles de redes sociales de AGROSAVIA. Estas acciones tuvieron como objetivo principal la adquisición de datos de contacto de potenciales clientes interesados en Rumitec®.
- Etapa 3. Momento cero: Se gestionó la base de datos construida a partir de los clientes generados en eventos de mercadeo y comunicación, estableciendo contacto directo con los clientes potenciales interesados en Rumitec®. Durante esta fase, los clientes solicitaron información o cotizaciones a través de diversos canales como llamadas telefónicas, correos electrónicos, visitas presenciales, redes sociales y eventos.
- Etapa 4. Considerar: En la etapa de consideración, se analizó y se respondió a las solicitudes de información o cotización

recibidas por parte de los clientes interesados en Rumitec[®]. El equipo comercial de desarrollo de negocios de bioproductos de AGROSAVIA contactó directamente con los clientes para atender sus requerimientos y proporcionar la información necesaria. Se proyecta realizar un seguimiento continuo para asegurar que las necesidades del cliente sean comprendidas y que cualquier duda sea resuelta eficientemente con el apoyo técnico de AGROSAVIA y del agente comercial. Se mantiene un diálogo efectivo y constructivo con cada cliente, facilitando así la toma de decisiones informadas sobre la adopción de Rumitec®.

- Etapa 5. Convertir: La conversión del productor de leche se da cuando compra Rumitec® directamente con AGROSAVIA o a través del aliado comercial Vecol, mediante la facturación y registro de la compra, registro en una plataforma o descarga de la aplicación.
 - Etapa 6. Retener: En la etapa de retención, se ha venido realizando seguimiento a los clientes reales de Rumitec® para evaluar su satisfacción y experiencia en la adquisición y uso del bioproducto. Esto permite diseñar acciones específicas de fidelización o retención según sea necesario. AGROSAVIA emplea un instrumento de postventa para las OT transables económicamente, y otro para medir la recurrencia de uso en las OT no transables económicamente. Además, se llevan a cabo actividades de fidelización y se atienden PQRS relacionadas con las OT adquiridas o utilizadas. En el marco de la ejecución del proyecto, se desarrolló la gestión interna con los departamentos de bioproductos y de desarrollo de negocios de la Corporación para la gestión de actores vinculados.



Componente de transferencia

Este componente partió de la definición y caracterización de los núcleos productivos, basada en la experiencia que la Corporación AGROSAVIA había tenido en el proceso de investigación de la tecnología. Se priorizaron los territorios donde se identificaron características que podrían potencializar el modelo y que cumplieron con las condiciones requeridas.

Se definieron actores claves, denominados stakeholders, que pudieran aportar a la definición de los núcleos, así como estrategias que, desde su experiencia, contribuyeran al modelo. Los actores seleccionados fueron representantes del sector público (funcionarios de la Gobernación de Cundinamarca y profesores de la Universidad Nacional de Colombia) y privado (representantes de la industria láctea, entes comerciales y universidades privadas). Se realizaron un total de 10 entrevistas semiestructuradas para orientar la definición de los núcleos.

La triangulación realizada entre las entrevistas a stakeholders, la experiencia del proyecto ejecutado por la Corporación y la proyección de un modelo de transferencia para el bioproducto, contribuyó a la definición y caracterización de los núcleos mediante visitas presenciales a las fincas que conformarían cada núcleo. Estas visitas se realizaron en diferentes momentos, permitiendo un acercamiento y generación de confianza. Se utilizaron herramientas tanto cualitativas como cuantitativas: observación participante y no participante, encuestas y diálogos informales.

Este proceso consideró aspectos importantes para el desarrollo del proyecto, priorizando a productores que contaran con la disposición y dedicación requerida para la adaptación, evaluación y documentación del uso del bioproducto. Otro aspecto importante fue la capacidad del productor de compartir los resultados y experiencias de la implementación de la tecnología con otros actores de la cadena, procurando vincular productores que formaran parte de asociaciones de ganaderos.

En cuanto al perfil técnico de los predios vinculados al proceso de conformación de los núcleos, se priorizaron fincas que contaran con un inventario animal y una programación de partos, que facilitara el uso y evaluación del Rumitec® en los animales recién nacidos. Se procuró vincular fincas que realizaran diferentes prácticas de crianza de terneras entre sí, con el fin de tener un contexto más amplio de la realidad de los sistemas de producción de lechería especializada del departamento, y diseñar estrategias prácticas que permitieran adaptar el uso del bioproducto a las rutinas diarias de los sistemas productivos.

Partiendo de la definición de los criterios para considerar en el proceso de selección de las fincas, se identificaron fuentes potenciales de postulación de ganaderos que cumplieran con dichas condiciones. Las empresas transformadoras de leche, agremiaciones locales, administraciones municipales y asistentes técnicos apoyaron el proceso de postulación de ganaderos distribuidos en los municipios priorizados por su vocación en ganadería de leche.

Imagen 3. Visitas de caracterización de núcleos productivos de Rumitec®.





Fuente. AGROSAVIA (2022).



Una vez definidos los núcleos de producción, se diseñaron las diferentes estrategias de transferencia y apropiación mediante las cuales los productores, a partir de sus saberes, experiencias y vivencias propias, pudieran interiorizar nuevos conceptos tecnológicos que se complementan entre sí y permitieran la integración de Rumitec® a los protocolos y prácticas de rutina en cada unidad productiva. Inicialmente, se gestionaron espacios de socialización del contexto de desarrollo de la tecnología para que los ganaderos reconocieran el bioproducto y generaran expectativas de los posibles resultados que tendría su implementación en la rutina de la crianza de las terneras.

Con la colaboración de un gestor territorial y un agente extensionista, se realizó un acompañamiento personalizado a cada una de las unidades productivas, facilitando y gestionando el proceso de implementación de la tecnología a la realidad y particularidades de cada unidad productiva. Se identificaron las dificultades, retos, resultados y percepción de los ganaderos durante el proceso.

También se promovieron espacios en los cuales los productores interactuaron entre ellos, compartiendo experiencias y resultados de la gestión y prácticas que se realizan al interior de cada finca.

Conforme a la experiencia vivida en los diferentes espacios de transferencia, se trabajó de manera conjunta en procesos que permitieran la generación de condiciones de aprehensión y apropiación del uso del bioproducto. Para esto, se consideró pertinente implementar periódicamente metodologías que permitieran identificar la percepción del bioproducto y su estrecha relación con Rumitec[®].

De acuerdo con lo anterior, se diseñó e implementó una primera encuesta a 125 actores asociados directa e indirectamente con el sistema de ganadería en Cundinamarca, teniendo como referencia el "Manual de Antigua" (Polino, 2015), en el cual se plantea una metodología asociada con la percepción de ciencia y tecnología con base en las siguientes dimensiones:

- Dimensión de apropiación y conocimiento: reúne los indicadores de disposición y uso concreto de la información técnico-científica, además de incorporar los indicadores de conocimiento discutidos en la literatura internacional.
- Dimensión de actitudes y valores: hace un repaso completo por los principales temas que permiten mapear temas de control social, ética de la investigación, riesgos y beneficios del desarrollo científico-tecnológico, incluyendo aspectos relativos a democracia y participación ciudadana en ciencia y tecnología.
- Dimensión de hábitos informativos: estudia los intereses y las prácticas del público, así como aspectos específicos de la ciencia y la tecnología en el discurso social y en los medios de comunicación.
- Dimensión institucional: incluye indicadores de contextualización general, así como de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología del país, incluyendo valoraciones sobre el esfuerzo público y privado.

El análisis de percepción de estas encuestas se realizó mediante un muestreo no probabilístico que consideró la técnica denominada "bola de nieve" para la identificación de las personas encuestadas. Se identificó un grupo de participantes iniciales que cumplían con características relevantes para el estudio y se

identificaron actores clave relacionados con el sector lechero en los núcleos productivos definidos en el proyecto (ganaderos, trabajadores de fincas, técnicos, prestadores de servicio, profesionales, entre otros). Una vez encuestados los actores identificados inicialmente, se les solicitó la postulación de otros actores vinculados al sector ganadero para que también participaran del análisis.

Para conocer la percepción del uso y apropiación específicamente del bioproducto Rumitec®, se elaboró una segunda encuesta aplicada en los 23 predios ganaderos que hicieron parte de los núcleos productivos. Esta encuesta estuvo conformada por los siguientes componentes:

- Acceso a la tecnología: incluye variables que hacen referencia a la facilidad de acceder a la tecnología.
- Implementación de la tecnología: identifica aspectos clave de la implementación de la tecnología en la rutina de manejo de las unidades productivas.
- Resultados del uso de la tecnología: orientado a identificar el impacto generado con el uso de la tecnología en los sistemas de producción.
- Comercialización: considera aspectos relacionados con el reconocimiento de la promesa de valor del bioproducto.

En términos generales, tal como se observa en la Figura 19, el plan estratégico de vinculación de la tecnología consideró una serie de espacios que permitieran comprender el contexto de los diferentes actores asociados a Rumitec®: productores (AGROSAVIA), usuarios, distribuidores y comercializadores.



Figura 19. Descripción de los componentes del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec®.



de interés

productividad

Núcleos productivos y otros actores

claves de la cádena láctea que

tienen el conocimiento y las habilidades para potenciar su

Reconocimiento y uso

Visitas periódicas a fincas

Encuestas

Entrevistas

Diálogos informales

Divulgación y

Compartir y socializar resultados del uso de la

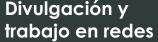
Interiorización de nuevas estrategias de transferencia

Se buscan espacios en los que los diferentes actores vinculados al modelo propongan nuevas estrategias de transferencia conforme a sus experiencias

Adopción

Bajo el proceso de apropiación social se aporta un modelo acertado de transferencia





tecnología



Evaluación periódica y alternativas de mejora

Retroalimentación constante



1.5 Tricotec®

Componente de producción y operaciones

La definición y caracterización de estos núcleos productivos se basó en diferentes contextos, reconociendo la experiencia que la Corporación tuvo en el proceso de investigación de la tecnología. Se priorizaron los territorios donde se identificaron características que potencializarían el modelo y que cumplían con las condiciones necesarias para dichos núcleos. Fue necesario centralizar las parcelas de demostración tecnológica en la provincia de Sabana Centro, utilizando como referencia tres (3) fincas representativas del núcleo productivo: Santi Plant en el municipio de Cajicá (pequeño productor con plantuladora), Nightingale en Tocancipá (pequeño productor con plantuladora en construcción), y Las Palmas, perteneciente al grupo inversor Inverpalmas, en Tenjo, Cundinamarca.

Finca Nightingale: La parcela inició con el primer drench. El supervisor realizó un trabajo de alistamiento del área demostrativa, realizando podas de cola de cosecha, limpieza de arvenses y picada del suelo para facilitar las labores de inoculación con Tricotec® en la zona radicular. Sin embargo, en la siguiente visita se observó que el invernadero, incluyendo las camas del área demostrativa, se dejó en estado vegetativo, por lo que se decidió postergar el inicio del 1er ciclo de fumigación hasta que la cosecha llegara a las camas demostrativas.

Después de un tiempo, se desarrolló el primer ciclo en la parcela demostrativa de la finca Nightingale, donde se realizaron los monitoreos correspondientes de cámaras húmedas y presencia en campo de *Botrytis*. A pesar de no presentarse los mejores resultados en relación con la esporulación de *Botrytis* en cámara húmeda, visualmente se identificaron diferencias entre los tratamientos de finca y Tricotec® con dosis de 1g/L.

Complementariamente al análisis de observación, se instaló un sensor programado para recopilar datos de humedad y temperatura en la parcela cada 30 minutos. Con esta configuración, se pueden tomar datos hasta por 120 días.

Finca Las Palmas – Inverpalmas: Después de la aplicación del drench del bioproducto Tricotec® a una dosis de 1g/L con una descarga de 80 litros por cama, se realizaron 2 aplicaciones foliares con la misma dosis de 1g/L y una descarga de 8 litros por cama para la identificación de los síntomas y signos relacionados con Botrytis. La implementación de la parcela se realizó empleando 6 camas (3 de control finca y 3 con tratamiento Tricotec®), con un volumen de 240 litros de agua en descarga drench a una dosis de 1g/L de producto.

Componente de mercado y comunicaciones

Para este componente y con el fin de conocer la competencia del bioinsumo, se desarrolló un ejercicio a pequeña escala empleando los registros del ICA (ICA, 2022) de algunos de los principales productos y sus precios de mercado, con la finalidad de verificar la competitividad de Tricotec® respecto a la oferta general del mercado. Se identificó que es un biológico de primera generación (sin combinación con otros biológicos), fungicida biológico de amplio espectro, que presenta la mayor concentración del ingrediente activo del mercado, pero con el mayor precio por gramo del mercado nacional, con un valor estimado para 2023 de \$246 pesos por gramo de producto. Este análisis permitió retroalimentar al equipo desarrollador de la tecnología en la Corporación para explorar otros microorganismos que generen sinergias y permitan el control de enfermedades de relevancia económica para los cultivos de flores y ornamentales, logrando aumentar el costo/beneficio del gramo del bioproducto. Asimismo, se buscó la apropiación del bioinsumo no solo con sus usuarios, sino también con actores clave en la gestión de alianzas comerciales y la ampliación del uso y acceso.

Componente de transferencia

Conforme a las cifras productivas en el departamento de Cundinamarca, una aproximación previa a la definición de los núcleos productivos de rosas consistió en identificar la cobertura geográfica esperada en cuanto a actividades de transferencia y posterior impacto. De manera simultánea, se construyó una base de actores vinculados a la cadena productiva y se realizaron acercamientos virtuales y consultas con expertos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Ceniflores y del distri-

buidor ALMAGRÍCOLA (aliado comercial de AGROSAVIA). Asimismo, se consultó a investigadores de la Corporación que actualmente desarrollan proyectos en el cultivo de rosas y/o en el desarrollo de bioproductos. Durante estos encuentros, se presentó la propuesta, su alcance y se buscó acceder a información que cada entidad/experto pudiera facilitar.

Debido a la naturaleza de las actividades propias de los consultados, la información no fue de fácil acceso y, por tanto, se recurrió al método de muestreo aleatorio de bola de nieve, el cual permitió la referenciación de nuevos actores con quienes se establecieron contactos para realizar actividades de levantamiento de información primaria.

Esta actividad se llevó a cabo a través de 16 entrevistas estructuradas y 2 encuentros virtuales, con el fin de conocer y caracterizar a los actores que forman parte de la cadena productiva de las rosas. Basados en la estructura de la cadena de flores y en las características y potencial de uso del bioproducto, se priorizaron actores de los eslabones de: proveedor de insumos/servicios, productor y comercializador colombiano. Estos, a su vez, están conformados, en el primer caso, por proveedores de material vegetal, proveedores de productos químicos y biológicos, y proveedores de servicios (entidades reguladoras-certificadoras del entorno organizacional). En el segundo caso, grupos económicos y empresas independientes. El tercer caso abarcó comercializadores nacionales e internacionales.

Las entrevistas se ejecutaron a través de los siguientes pasos: a) planeación y programación de encuentros; b) ejecución de la entrevista; c) procesamiento y digitalización de la información; y d) análisis de la información cualitativa y estadística descriptiva, cuando fue



posible comparar las respuestas entre actores del mismo eslabón de la cadena. Se realizaron usando un guion previamente diseñado, conformado por un número de preguntas de acuerdo con el eslabón. No obstante, en todos los casos, las preguntas se organizaron a través de las siguientes categorías: i) Conociendo su actividad, ii) Desafíos y oportunidades de futuro, iii) Impulsores clave del éxito, oportunidades y obstáculos, y iv) Cadena de valor.

Adicionalmente a las entrevistas, se tuvo en cuenta las experiencias desarrolladas en el proceso de investigación y validación de la tecnología Tricotec[®], la revisión de documentos como el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA), bases de datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR, 2019, 2020, 2022), el aplicativo SISFITO (ICA, 2023) y bases de datos de la Cámara de Comercio de Bogotá.

Imagen 4. Estrategias de caracterización para la definición de núcleos productivos Tricotec®.





Fuente. AGROSAVIA (2022).

Una vez identificados los núcleos que serían objeto de intervención en el proyecto, se diseñó la estrategia de transferencia que incluyó las siguientes acciones:

- Elaboración de protocolos para instalación de parcelas demostrativas.
- Instalación de parcelas en unidades productivas representativas de los núcleos identificados.
- Visitas de seguimiento y verificación de parcelas.
- Desarrollo de una herramienta para identificación de la percepción de los bioinsumos en el sector floricultor.
- Desarrollo de grupos focales con pequeños y medianos productores.
- Conversatorios con empresas (Suasuque SAS) y representantes del sector (Ceniflo-
- Días de campo y talleres en alianza con el proveedor principal de Tricotec® (Almagrí-
- Gira técnica en asocio con MADR, ICA y empresas del sector (Colibrí Flowers y Jardines de los Andes).
- Publicación de eventos en revistas especializadas del sector (Metroflor Colombia).
- Elaboración de material POP.
- Redacción y publicación de un artículo técnico en medios comerciales del sector (revista Metroflor).
- Elaboración de un folleto y cuatros videos para visibilizar el producto en redes sociales y otros canales específicos del sector.

La estrategia se trabajó en tres ámbitos: mejorar las capacidades cognitivas en relación con la tecnología, considerando las características de los diferentes actores involucrados en el proceso productivo de rosas (este ámbito abarcó procesos de apropiación y articulación de actores que conforman la cadena de

valor); identificar el modelo de negocio para garantizar la disponibilidad y oportunidad de la tecnología en el territorio (negociaciones comerciales y análisis de competencia); y divulgar la tecnología mediante acciones de posicionamiento y ampliación de uso y acceso al producto.

Finalmente, se realizó un análisis de percepción de los actores de la cadena de valor, bajo el marco metodológico descrito en el "Manual de Antigua". Esto significó la realización de 85 encuestas basadas en las siguientes temáticas: Dimensión de apropiación y conocimiento, Dimensión de actitudes y valores, Dimensión de hábitos informativos y Dimensión institucional. Este análisis se desarrolló bajo dos enfoques distintos. El primero se centró en evaluar la percepción del uso y la apropiación de los bioinsumos en el sector floricultor, mientras que el segundo enfoque estuvo dirigido a analizar la percepción de los actores involucrados en el uso y la apropiación de Tricotec®.

A continuación, se presentan los componentes considerados en la implementación del modelo (Figura 20).

Figura 20. Descripción de los componentes del modelo de transferencia de la tecnología Tricotec®

percepción y divulgación de resultados Retroalimentación cual y cuantitativa sobre el uso de Identificación y la tecnología y potencial de reconocimiento de adopción la tecnología Bioproducto a base de T. koningiopsis Th003, con amplio espectro de acción y con un alto potencial de vinculación en el sector de flores. Botritys cinérea - Moho gris en Definición de espacios → participativos de apropiación social de la tecnología Aproximación a pequeños y medianos productores y comercializadores nacionales Formalización de acuerdos para establecimiento de Análisis de parcelas demostrativas como espacios para la transferencia disponibildad tecnológica Producido en alianza con Lallemand y distribuido por Almagrícola

Pre identificación de núcleos productivos

Consulta con expertos y actores de la cadena de valor pertenecientes a los eslabones de entorno organizacional, proveedores de insumos y servicios, productores y comercializadores nacionales e internacionales

Caracterización de núcleos productivos

Análisis de

Consolidación de bases de datos de actores y realización de entrevistas semiestructuradas a informantes clave públicos y privados de la cadena de valor 1.6

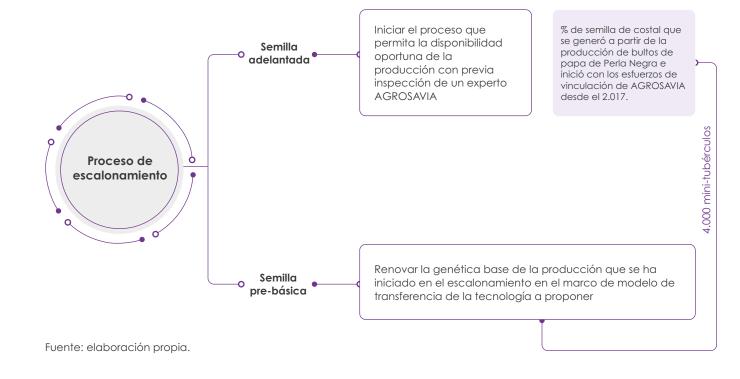
Perla Negra

Componente de producción y operaciones

El componente de producción y operaciones para la variedad Perla Negra se centró en diseñar e implementar un proceso de desestacionalización de la producción para aumentar los meses de disponibilidad. Esto permitiría a los productores ofrecer el producto durante más tiempo, con el objetivo de que los compradores de la industria gastronómica puedan disponer de un suministro continuo (Figura 21).

En este proceso, se planeó disponer bultos de semilla adelantada de Perla Negra en los diferentes puntos de los 4 núcleos e iniciar la consolidación de la proyección de disponibilidad. Al mismo tiempo, se gestionó la solicitud de 4.000 minitubérculos ante el departamento de Negocios de AGROSAVIA. Así, se determinó en consenso con los productores realizar un proceso de escalonamiento.

Figura 21. Proceso de desestacionalización a partir de tipos de semilla que se derivan de la dinámica actual productiva de papa.





Respecto a la semilla, los productores manifestaron que llevan más de cinco años utilizando "semilla de costal", lo cual puede afectar el rendimiento potencial de la variedad. Por tal motivo, recibieron con agrado la renovación de sus semillas mediante el uso de minitubérculos, los cuales son reconocidos como semillas de calidad según información de otros proyectos.

Componente de mercado y comunicaciones

Este componente inccluyó las siguientes acciones:

Comprensión de la industria gastronómica

Se analizó el mercado para entender las diferentes formas de provisión de frutas y verduras en los establecimientos gastronómicos. Para ello, se realizaron: (1) reuniones con profesionales del clúster de Alimentos de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) para obtener retroalimentación y verificar (de manera colaborativa) la existencia de dinámicas emergen-

tes de canales alternos de comercialización y (2) entrega de muestras de papa Perla Negra como mecanismo de promoción y participación en ferias y espacios comerciales de la industria gastronómica.

Percepción de la industria gastronómica

Se investigó la percepción que tienen los agentes promotores de la industria gastronómica y se realizaron actividades para despertar el interés en colaborar con quienes influyen en la innovación culinaria de la industria gastronómica.

En este ámbito se desarrollaron: entrevistas a profesionales del clúster gastronómico de la CCB (líder y profesional), revisiones de contenidos divulgativos para identificar vacíos hacia los diferentes grupos de interés, y un encuentro de articulación entre usuarios de la tecnología (productores de los núcleos productivos y compradores reales, promotores de la industria gastronómica públicos y privados, actores académicos y gremiales), para abordar las barreras de comercialización de la papa Perla Negra.

Imagen 5. Participación en espacios de difusión de la variedad de papa Perla Negra.



Evento Gastronomía - Perla negra 2023

Componente de transferencia

Inicialmente, se identificaron los núcleos productivos para la variedad de papa Perla Negra. Para ello, se usó la información de las bases de datos de productores suministrada por el equipo del Plan de Vinculación para papa, desarrollado en dos fases, entre 2019 y 2023, donde Perla Negra fue una de las ofertas tecnológicas. También se utilizó información suministrada por el departamento de desarrollo de negocios sobre los compradores de minitubérculos.

Con esta información, se depuró la base de datos mediante comunicación telefónica, tomando como criterio principal el deseo de los productores de continuar sembrando la variedad Perla Negra. Posteriormente, se realizaron encuestas presenciales para conocer la experiencia pasada con la variedad y las temáticas productivas que requerían fortalecimiento. Esto llevó al diseño del Plan de acompañamiento a productores de la variedad Perla Negra, en el cual participaron un extensionista y un gestor territorial.

Imagen 6. Visitas de identificación y caracterización de núcleos productivos de papa Perla Negra.



Fuente. AGROSAVIA (2022)



Después del diagnóstico, se programó una visita al centro de Investigación Tibaitatá con dos objetivos principales: socializar el proyecto entre los productores y dar a conocer el proceso de producción de semilla de calidad, desde la producción de plántulas in vitro hasta la producción de minitubérculos en el sistema de aeroponía.

Con base en las épocas de siembra de cada productor, se realizó una programación para implementar la estrategia de desestacionalización en la producción de papa para consumo. En algunos de estos espacios de socialización, se lograron encuentros entre

productores de la variedad de papa Perla Negra y usuarios potenciales.

Modelo de negocio

El modelo de negocio para la variedad Perla
Negra se enfocó en garantizar la disponibilidad
y oportunidad de la tecnología Perla Negra.
Reducir los picos estacionales de la oferta
productiva de papa usando esta variedad
se reflejará en una producción constante de
minitubérculos. Por tanto, en el capítulo de
resultados, el modelo estará explicito en el
componente de producción.

Imagen 7. Visitas de productores de papa Perla Negra al sistema de producción de semilla de calidad por aeroponía en el CI Tibaitatá.



Fuente. AGROSAVIA (2023).

1.7

Indicadores de impacto

Como parte esencial del modelo de transferencia, se consideró pertinente la definición de indicadores que permitieran cualificar el nivel de reconocimiento y uso de las tres tecnologías.

A continuación, se presentan los indicadores definidos para cada una de ellas (Tabla 27, Tabla 28 y Tabla 29).

Tabla 27. Descripción de los indicadores propuestos para Rumitec®.

Abreviatura del indicador	Nombre del indicador	Objetivo del indicador	Tipo de indicador
NUT	Nivel de uso de la tecnología en función de la estrategia de manejo	Medir el nivel de uso del bioproducto por parte de productores vinculados en el proyecto.	Efectividad
NUTPV	Nivel de uso de la tecnología en función de la estrategia de manejo	Medir el nivel de conocimiento de la promesa de valor del bioproducto Rumitec® por parte de diferentes actores relevantes en la cadena láctea identificados en los núcleos productivos definidos en el proyecto en el departamento de Cundinamarca.	Impacto
NAT	Nivel de acceso a la tecnología	Identificar la disponibilidad y acceso al bioproducto en el departamento de Cundinamarca.	Proceso
NRT	Nivel de reconocimiento de la tecnología	Medir el nivel de reconocimiento de bioproducto Rumitec® por parte de diferentes actores relevantes en la cadena láctea en el departamento de Cundinamarca.	Resultado
NRTR	Nivel de reconocimiento de la tecnología a través de redes sociales	Conocer el número de visualizaciones de los tres (3) videos explicativos de Rumitec® actualmente publicados en redes.	Proceso



Tabla 28. Descripción de los indicadores propuestos para Tricotec®.

Abreviatura del indicador	Nombre del indicador	Objetivo del indicador	Tipo de indicador
NRT	Nivel de reconocimiento de la tecnología en función de su promesa de valor (NRT)	Identificar el nivel de reconocimiento de la promesa de valor del bioproducto por parte de diferentes actores relevantes en la cadena de valor del cultivo de rosas de exportación, identificados en los núcleos productivos definidos en el proyecto en el departamento de Cundinamarca.	Proceso

	Nivel de uso de la			
	tecnología en función			
NULT A AIDE	de la estrategia de	٨		
NUT-MIPE	manejo integrado plagas	ŗ		
	y enfermedades (NUT-	ŗ		
	MIPE)			
	•			

Medir el nivel de uso del bioproducto por parte de productores vinculados en el proyecto.

Impacto

Nivel de disponibilidad y acceso al acceso a la tecnología (NDAT) NDAT NIVEL de disponibilidad y acceso al bioproducto en el departamento de Cundinamarca. De acceso	
---	--

Impacto de los canales **ICDT** de divulgación de la tecnología

Identificar el impacto de los canales y medios de comunicación que incluyen información del bioproducto en el departamento de Cundinamarca, generados en el proyecto.

Impacto

Tabla 29. Descripción de la	os indicadores propuestos para Perla Negra.	
Nombre del indicador	Objetivo del indicador	Tipo de indicador
Productores que cuentan con tradición productiva de papa en el departamento de Cundinamarca e integraron la variedad de Perla Negra en su UPA	Desarrollar una estrategia de escalonamiento en municipios que conforman el núcleo productivo de papa Perla Negra para el departamento de Cundinamarca, que permita obtener una oferta sostenida en el tiempo.	Resultado
Generar una tasa de producción de papa a partir de la variedad Perla Negra	Desarrollar una estrategia de escalonamiento en municipios que conforman el núcleo productivo de papa Perla Negra para el departamento de Cundinamarca, que permita obtener una oferta sostenida en el tiempo.	De resultado
Abrir un canal de comercialización alterno que valore las características diferenciales de la variedad Perla Negra	Generar vínculos comerciales con compradores para la producción de papa Perla Negra mediante la comprensión de las diferentes formas de provisión en la categoría de frutas y verduras de las diferentes tipologías y modelos de negocio de los establecimientos gastronómicos de la ciudad de Bogotá.	De resultado

Alianzas informales con gastronómica de la ciudad de Bogotá

Influir en la percepción que tienen los agentes promotores promotores en la cadena de valor públicos-privados sobre el rol de AGROSAVIA y su papel en la innovación de la cadena de valor del sector gastronómico de la ciudad de Bogotá.

De resultado

1.8

Riesgos materializados y acciones ejecutadas

Durante la ejecución de la metodología planteada, se presentaron algunas circunstancias que requirieron la implementación de acciones de choque. La Tabla 30 resume los riesgos materializados y el plan de acción ejecutado para su gestión.

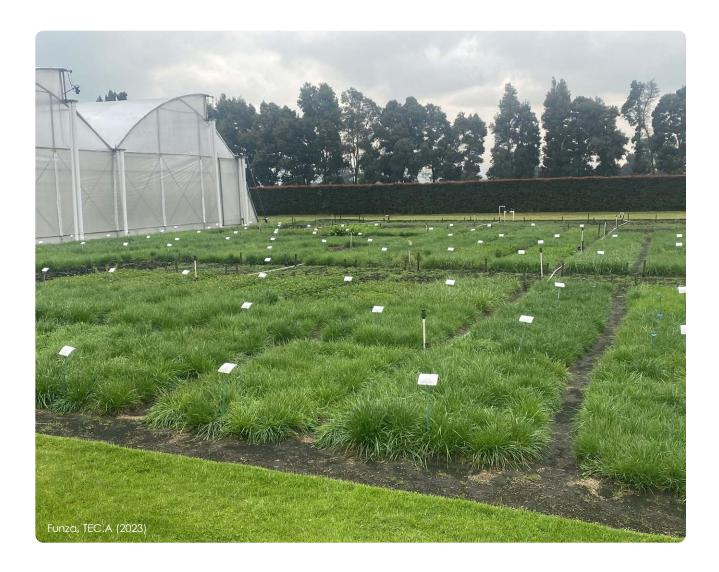
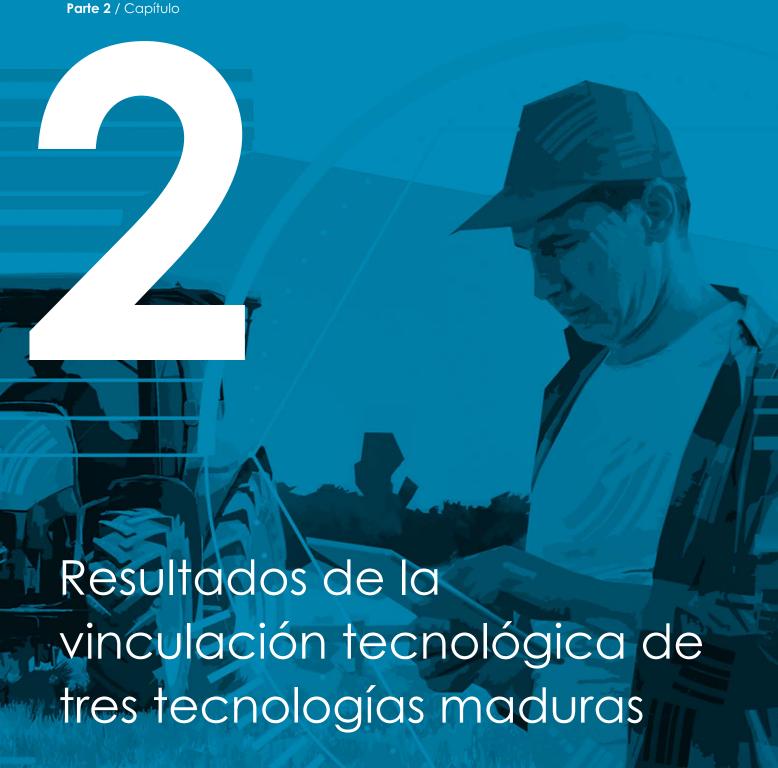


Tabla 30. Riesgos y acciones ejecutadas durante la vinculación de las tecnologías de AGROSAVIA.

Descripción del riesgo	Plan de acción ejecutado
Para la tecnología Rumitec®, las condiciones de baja precipitación en el primer trimestre de 2023 en algunos de los núcleos identificados limitaron la programación de partos para el período propuesto en la implementación del modelo.	Se reprogramó con la planta de bioproductos la producción del probiótico, conforme a una planificación participativa con los productores de las fincas asociadas y su proyección de partos.
Conforme al manejo técnico de Rumitec®, se identificó una situación que limitó su uso en una finca del municipio de Sopó, debido al efecto secundario que tuvo (aumento del nivel de morbilidad predestete). Este efecto fue resultado de un manejo tradicional que el productor realizaba en el hato, el cual consistía en el suministro de leche ácida días previos al destete.	Se reprogramó la planeación del manejo propuesto en dicha finca, exclusivamente en una muestra del inventario animal.
Para el establecimiento de los ensayos de validación de Tricotec®, no se contó con las programaciones que tienen las empresas floricultoras (San Valentín, día de la madre, día de la mujer). Por esta razón, los ensayos no se realizaron en las fechas planeadas.	El plan de acción fue esperar a que pasaran estos momentos críticos en la producción de flores y, tan pronto como las floricultoras se comunicaron, se procedió al establecimiento de los ensayos.
Para la evaluación de Tricotec®, debido a la complejidad de las empresas productoras de flores, la validación en los grandes grupos empresariales de flores no fue posible, ya que estos no lo consideraron importante en sus planes de manejo.	Se procedió a establecer contactos con empresas floricultoras pequeñas, quienes sí consideran este tipo de alternativas como valiosas para el diseño y ejecución de sus planes de manejo.
Para la tecnología Perla Negra, los productores manifestaron la necesidad de "refrescar" sus semillas con minitubérculos producidos en AGROSAVIA. Sin embargo, por cuestiones logísticas no se pudo hacer la entrega de minitubérculos al inicio del proyecto como se planteó.	Se decidió programar las cantidades de minitubérculos requeridas con desarrollo de negocios, para hacer dos entregas a los productores. Con esto se consiguió tener dos lotes de producción de semilla de calidad.
Las condiciones climáticas adversas (fenómeno de El Niño) afectaron la producción de papa para consumo y semilla de calidad.	En los casos que fue posible, se determinó adelantar la cosecha con el fin de evitar la incidencia por polilla guatemalteca, la plaga principal en condiciones de baja precipitación. Con ello, se mitigaron las pérdidas.
En dos núcleos identificados, se presentaron pérdidas debido a descuido de la parcela establecida (núcleo Une) y condiciones de salud del productor (municipio Chocontá).	Se determinó no tener en cuenta la producción de estos dos núcleos, ya que la papa producida no contaba con las mejores condiciones físicas ni sanitarias.



		A MODELANCIA - 1/42A	
umitec®	166		
		2.4	
.2		Resultados de evaluación de los niv	eles de
ricotec®	175	madurez de las tecnologías	_200
.3		2.5	
erla Negra	185	Indicadores de impacto	207

Se definieron 10 núcleos productivos en 18 municipios distribuidos de la siguiente manera: para Rumitec®, 3 núcleos en los municipios de Funza, Mosquera, Sopó, Cucunubá, Ubaté, Sutatausa, Guachetá y Fúquene; para Tricotec®, 4 núcleos en los municipios de Cajicá, Tenjo, Tocancipá y El Rosal; y para la variedad de papa Perla Negra, 3 núcleos localizados en Villapinzón, Chocontá, Suesca, Sibaté, Une, Subachoque y Usme. En estos núcleos productivos se vincularon 52 UP, las cuales se listan en la Tabla 30 según los municipios y provincias en las que se ubican, la cadena productiva a la que pertenecen y la tecnología vinculada.





Tabla 31. Unidades productivas (UP) en las que se vincularon las 3 tecnologías TEC.A maduras.

	Nombre de la UP	Cadena productiva	Municipio	Provincia	Tecnología TEC.A vinculada
1	Ganadería Cabuya SAS	Ganadería de leche	Mosquera	Sabana Occidente	Rumitec
2	La Holanda	Ganadería de leche	Mosquera	Sabana Occidente	Rumitec
3	Potosí	Ganadería de leche	Funza	Sabana Occidente	Rumitec
4	El Tambo	Ganadería de leche	Funza	Sabana Occidente	Rumitec
5	Hacienda El Carrizal	Ganadería de leche	Funza	Sabana Occidente	Rumitec
6	El Caminito	Ganadería de leche	Funza	Sabana Occidente	Rumitec
7	La Gavia	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
8	Chocorí	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
9	El Whiskey	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
10	El Recuerdo	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
11	Pueblo Nuevo	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
12	La Galicia	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
13	La Fraguita	Ganadería de leche	Sopó	Sabana Centro	Rumitec
14	Casa Loma	Ganadería de leche	Cucunubá	Ubaté	Rumitec
15	El refugio SAS	Ganadería de leche	Fúquene	Ubaté	Rumitec
16	La María	Ganadería de leche	Ubaté	Ubaté	Rumitec
17	La Soledad	Ganadería de leche	Guachetá	Ubaté	Rumitec
18	El Oasis	Ganadería de leche	Ubaté	Ubaté	Rumitec
19	Pinares	Ganadería de leche	Ubaté	Ubaté	Rumitec
20	El Chuscal	Ganadería de leche	Cucunubá	Ubaté	Rumitec
21	Chanchitos de Cuba	Ganadería de leche	Cucunubá	Ubaté	Rumitec
22	Sotará	Ganadería de leche	Sutatausa	Ubaté	Rumitec
23	Montiel Medio	Ganadería de leche	Guachetá	Ubaté	Rumitec
24	Ecuacol	Flores y tallos de corte rosa	Cajicá	Sabana Centro	Tricotec

	Nombre de la UP	Cadena productiva	Municipio	Provincia	Tecnología TEC.A vinculada
25	Santi Plant	Flores y tallos de corte rosa	Cajicá	Sabana Centro	Tricotec
26	Inverpalmas - Palmas	Flores y tallos de corte rosa	Tenjo	Sabana Centro	Tricotec
27	Nigthingale	Flores y tallos de corte rosa	Tocancipá	Sabana Centro	Tricotec
28	Colibri Flowers	Flores y tallos de corte rosa	El Rosal	Sabana Occidente	Tricotec
29	Arrayanes - Colibri Flowers	Flores y tallos de corte rosa	El Rosal	Sabana Occidente	Tricotec
30	El ojo de agua	Papa	Chocontá	Almeidas	Perla Negra
31	Arrayanes	Papa	Suesca	Almeidas	Perla Negra
32	Polonia	Papa	Suesca	Almeidas	Perla Negra
33	El bodoquillo	Papa	Suesca	Almeidas	Perla Negra
34	Arrayanes	Papa	Suesca	Almeidas	Perla Negra
35	El Placer	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
36	Jaque	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
37	La Corcoba	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
38	Salitre Bajo	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
39	San Pedro	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
40	Chasquez	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
41	El Recuerdo	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
42	Las Brisas	Papa	Villapinzón	Almeidas	Perla Negra
43	Buenavista	Papa	Subachoque	Sabana Occidente	Perla Negra
44	Buenavista	Papa	Subachoque	Sabana Occidente	Perla Negra
45	San Juan	Papa	Une	Oriente	Perla Negra
46	San Juan	Papa	Une	Oriente	Perla Negra
47	Villa Chela	Papa	Une	Oriente	Perla Negra
48	Villa Rica	Papa	Sibaté	Soacha	Perla Negra
49	Bradamonte	Papa	Sibaté	Soacha	Perla Negra
50	La Unión	Papa	Bogotá - Usme	Distrito Capital	Perla Negra
51	La Junta	Papa	Bogotá - Usme	Distrito Capital	Perla Negra
52	La Unión	Papa	Bogotá - Usme	Distrito Capital	Perla Negra

Resultados de la vinculación tecnológica de tres tecnologías maduras

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos en las diferentes actividades para cada tecnología se describen a continuación.

2.1

Rumitec®

Producción y operación

Como resultado de la gestión interna con los departamentos de bioproductos y desarrollo de negocios de la Corporación, se realizó la producción y entrega de 180 dosis de Rumitec® a diferentes actores asociados al modelo, distribuidos de la siguiente manera:

- Número de dosis entregadas por unidad productiva: 8
- Número de dosis entregadas en ferias comerciales y días de campo: 80

Actividad de mercadeo

A partir de las interacciones generadas y motivadas por el proceso de transferencia de la tecnología, las áreas de mercadeo y desarrollo de negocios de la Corporación establecieron planes de trabajo con representantes de entidades comerciales para evaluar y determinar nuevos canales de comercialización. Esto permitió la apertura de 4 nuevas casas distribuidoras y comerciales: Mare, Noga, Silveragro y Agropecuaria El Rancho en Cucunuba. Asimismo, se estableció una colaboración con el comité de ganaderos de Ubaté y Zipaquirá como puntos comerciales.

De manera conjunta y bajo el direccionamiento del departamento de desarrollo de negocios, se realizó un análisis detallado de productos con promesas de valor similares en el mercado. Esto permitió identificar competidores directos de Rumitec®, lo cual ha facilitado desarrollar estrategias de divulgación que resalten sus particularidades y características distintivas.

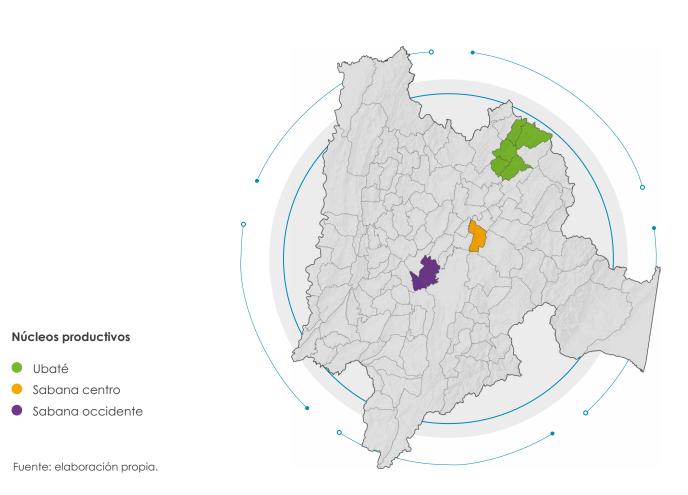
Componente de transferencia de tecnología

La estrategia de transferencia de la tecnología Rumitec® se implementó de manera secuencial siguiendo un enfoque lógico y dinámico. Partió de un alto nivel de reconocimiento de Rumitec® gracias a las estrategias de vinculación trabajadas previamente por la Corporación. En este sentido, se buscó enriquecer la promoción de su uso y apropiación en actores clave mediante estrategias metodológicas que contribuyeran a comprender esta tecnología como resultado de una gestión científica de conocimientos, y cómo estos, de manera práctica y teórica, aportaron a garantizar la efectividad de la tecnología conforme a las particularidades de los núcleos productivos definidos.

Bajo la metodología definida para la selección de los núcleos productivos, se vincularon 23 unidades productivas en 3 núcleos, distribuidas según la Tabla 32.

Tabla 32. Distribución de núcleos de producción para Rumitec®.

Núcleo	Provincia	Municipio	Número de unidades productivas
1	Sabana Occidente	Mosquera	2
ı	Sabana Occidente	Funza	4
		Subto	tal 6
2	Sabana Centro	Sopó	7
		Subto	tal 7
		Cucunubá	3
		Valle de Ubaté	4
3	Ubaté	Guachetá	1
		Fúquene	1
		Sutatausa	1
		Subto	tal 10
		TOT	AL 23





El resultado de las 23 fincas caracterizadas, junto con un primer acercamiento con actores clave de la cadena, permitió conocer sus particularidades, lo que facilitó definir las metodologías acertadas de transferencia.

Conforme a la metodología propuesta para la caracterización de los predios que conforman los núcleos productivos y partir de una matriz DOFA con cada productor, se encontró que las fincas, en general, han implementado prácticas de manejo y gestión reflejadas en sus indicadores de producción, superando los estándares promedio de los sistemas convencionales de lechería especializada del departamento. Por este motivo, se consideró que la experiencia, capacitación, conocimiento e innovación tecnológica de los productores son una fortaleza. Asimismo, todos los predios caracterizados han realizado durante años una gestión importante en el mejoramiento genético de sus animales, independientemente de las razas con las que cuenta cada finca.

El nivel de relacionamiento de los predios caracterizados con diferentes actores de la cadena, prestadores de servicios especializados en ganadería y modelos de asociatividad, ha dinamizado los procesos de producción de los sistemas ganaderos.

Pese a las fortalezas mencionadas, fue evidente que existen procesos y protocolos que aún limitan el rendimiento productivo durante la crianza de las terneras, así como el registro y análisis de la información y la planeación predial, son factores que limitan la transferencia de la tecnología.

Igualmente, se encontró que la dinámica del sector lechero en el departamento de Cundinamarca ha generado un impacto en algunos municipios de la región Sabana Occidente debido a la creciente urbanización en paisajes y ecosistemas aptos para el manejo sostenible de sistemas ganaderos. Por lo tanto, en los municipios de Mosquera y Funza, como parte de Bogotá Región, se identificaron actividades económicas que han influido directamente en la transformación del territorio y, a su vez, han generado un desplazamiento y consecuente dispersión de fincas productoras de leche. Este contexto afectó relativamente la delimitación y caracterización del núcleo de esta región.

Finalmente, los altos costos de producción y la situación actual de la política pública del sector agropecuario han generado especulación entre los productores, lo cual es percibido en general como una amenaza para sus sistemas de producción.

Lo anterior fue un insumo clave para la planeación metodológica e implementación de las actividades que aportarían al modelo, sus objetivos y el número de actores vinculados. A continuación, en la Tabla 33 se presentan las acciones ejecutadas.

Tabla 33. Desarrollo de actividades y actores vinculados a Rumitec®.

Actividad	Descripción de la actividad	Objetivo	No. eventos	No. de actores vinculados
Entrevistas semiestructuradas	Aplicar entrevistas a los sectores público, productivo y organizacional de la cadena láctea.	Identificación de actores de la cadena, levantamiento de información primaria para la elaboración del documento de núcleos productivos.	5	2
Entrevistas semiestructuradas	Aplicar entrevistas a los sectores comercial y productivo.	Identificar posibles aliados para el desarrollo de actividades propuestas y levantamiento de información primaria para el desarrollo del documento de núcleos productivos.	5	2
Caracterización de núcleos productivos	Descripción de los aspectos técnicos, productivos y sociales de los predios ganaderos vinculados al proyecto, basada en la información recolectada mediante encuestas diseñadas en el marco del proyecto.	Analizar el contexto y las particularidades de los núcleos productivos conformados.	1	23
Taller de socialización de la tecnología Rumitec®	Encuentro grupal con los integrantes de los núcleos productivos, en el cual se presenta la tecnología Rumitec®, resaltando los fundamentos técnicos del desarrollo de la tecnología y los resultados documentados durante la fase experimental y comercial del bioproducto.	Socializar los antecedentes y el contexto del desarrollo tecnológico de la tecnología Rumitec®.	3	77
Grupo de discusión	Encuentros grupales con los integrantes de los núcleos productivos, en los cuales se comparten experiencias y aprendizajes del proceso de implementación del Rumitec® en el sistema productivo y temáticas relacionadas con la crianza de las terneras, identificadas y priorizadas según la caracterización de núcleos productivos.	Generar espacios de coinnovación que permitan la apropiación de la tecnología Rumitec [®] .	6	114
Demostración de método	Encuentros grupales y/o individuales con los productores de los núcleos productivos, en los que se demuestra de manera práctica el procedimiento específico del manejo de Rumitec [®] .	Reconocer el uso adecuado de la tecnología Rumitec [®] .	3	48



Actividad	Descripción de la actividad	Objetivo	No. eventos	No. de actores vinculados
Visita de seguimiento	Visitas realizadas por el gestor territorial y/o el agente extensionista a los predios que conforman los núcleos productivos.	Realizar el seguimiento, monitoreo y documentación de los hallazgos relevantes durante el proceso de implementación del modelo de transferencia de Rumitec [®] .	92	92
Análisis de percepción	Análisis de la percepción de los actores de la cadena láctea del departamento de Cundinamarca frente al uso y apropiación de bioinsumos y de la tecnología Rumitec® en la ganadería.	Analizar la percepción del uso de bioinsumos en la ganadería, para comprender la aceptación, beneficios y barreras que puedan orientar el diseño de un modelo de transferencia de tecnología.	1	125
Día de campo - Socialización de resultados	Encuentros grupales con los integrantes de los núcleos productivos, en los cuales se comparten experiencias y aprendizajes del proceso de implementación del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec® en las unidades productivas vinculadas al proyecto.	Socializar los resultados del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec®.	3	164
Visita al centro	Visitas guiadas a empresas, entidades y/o unidades productivas, para gestionar nuevos conocimientos de los asistentes mediante la socialización y discusión de experiencias relacionadas con el modelo de transferencia tecnológica.	Generar espacios de coinnovación que permitan la apropiación de la tecnología Rumitec®.	10	312
Actividad de divulgación	Jornadas de divulgación, orientadas a la socialización de resultados del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec®. En estos espacios se gestionó la vinculación de diferentes actores de la cadena (Industria, academia, entidades territoriales, agremiaciones, asistentes técnicos, entre otros) que participan de manera activa en los procesos de innovación y toma de decisiones de las fincas, para socializar con ellos los resultados del proceso de vinculación de la tecnología.	Generar espacios de coinnovación que permitan la apropiación de la tecnología Rumitec®.	8	218

Actividad	Descripción de la actividad	Objetivo	No. eventos	No. de actores vinculados
Participación en eventos de innovación	Participación en el Open Innovation Summit realizado en el Agora de Corferias – Bogotá, Colombia.	Consecución de contactos y actores interesados en promover la tecnología Rumitec® en el sector productivo.	1	6
Total eventos			127	1.188

Fuente: elaboración propia.

Imagen 8. Espacios de transferencia de Rumitec® durante la implementación del modelo.



Fuente. AGROSAVIA (2023).



Es importante resaltar cómo la actividad asociada con el nivel de percepción del bioproducto Rumitec® permitió comprender que la transferencia debe considerar la perspectiva subjetiva de diferentes actores respecto al entendimiento de qué es un bioproducto. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes de este análisis:

- Aunque se identificó un nivel adecuado de conocimiento sobre los bioinsumos, existe un porcentaje significativo de actores que aún no está familiarizado con el término o lo conocen desde hace muy poco tiempo. Es esencial continuar promoviendo la educación, la investigación y la difusión de información sobre los beneficios y usos de los bioinsumos en la ganadería.
- Los resultados muestran que existe una disposición general de los actores clave para adquirir y utilizar bioinsumos en la ganadería. La percepción de que los bioinsumos pueden contribuir a la reducción de costos y sus beneficios en la producción son factores importantes para su aceptación.
- Existe una marcada preferencia por medios digitales como internet y redes sociales para obtener información sobre el sector agropecuario. Se destaca la importancia de utilizar canales de comunicación digitales y pertinentes para difundir información sobre los beneficios y uso de los bioinsumos.
- Se identificó la relevancia de las agremiaciones de productores, instituciones gubernamentales y entidades educativas como influenciadores en la toma de decisiones sobre el uso de bioinsumos.

En relación con los resultados obtenidos del análisis de percepción específicamente de Rumitec®, se destaca lo siguiente:

- El 77% de los productores vinculados a los núcleos productivos manifestaron no conocer el bioproducto antes de la implementación del modelo.
- De un grupo de 26 personas asociadas a los núcleos, únicamente 6 expresaron que les resultaba fácil adquirir el producto. Sin embargo, la gran mayoría de los productores (20 de ellos) consideró que la obtención del bioproducto en el mercado era complicada.
- Los productores expresaron su aceptación en los aspectos más relevantes de la implementación del bioproducto, como el manejo de la cadena de frío y el protocolo de suministro. Además, el análisis de percepción permitió identificar oportunidades de mejora en la presentación comercial de Rumitec® que podrían facilitar su uso por parte de pequeños, medianos y grandes productores. Se destacaron aspectos como una presentación con mayor volumen del bioproducto y un método de dosificación preciso.
- La mayoría de los productores percibió beneficios con el uso de Rumitec®, incluyendo ahorro en consumo de leche, reducción de la edad al peso de destete, mayor ganancia de peso y disminución de episodios de diarrea en terneras, demostrando la coherencia y veracidad de la propuesta de valor de la tecnología.
- Aunque los productores reconocen la importancia de los probióticos en la crianza de terneras y expresan la intención de continuar usando Rumitec®, existe una percepción de que la tecnología podría tener un mejor reconocimiento en el mercado.
- El 100% de los productores encuestados estarían dispuestos a recomendar el uso del bioproducto Rumitec® a sus conocidos en el sistema productivo lechero.

Bajo lo vivido en los diferentes espacios colectivos y lo analizado en las encuestas realizadas, el modelo de transferencia para Rumitec[®] se reveló como una metodología dinámica y participativa.

Pieza de comunicación

Como resultado de la construcción del modelo, se expresó la necesidad de gestionar e implementar estrategias de comunicación acertadas que contrinuyan a la promoción y reconocimiento del bioproducto en diferentes momentos. Conforme a ello, se actualizó el folleto disponible, priorizando la identidad del modelo mediante el logo del proyecto TEC.A (Imagen 9). Asimismo se promovió en los diferentes encuentros el reconocimiento de la tecnología a través de la pieza audiovisual disponible (Imagen 10).

Bajo una estrategia de promoción del bioproducto a través de FEDEGAN, se definieron diferentes espacios virtuales por parte de la Federación, en los cuales se presentaron los beneficios del mismo.

Imagen 9. Plegable tecnología Rumitec®



RUMITEC® Único Probiótico con microorganismos de razas criollas colombianas.

PROBIÓTICO a base de bacterias benéficas como mejorador de la eficacía alimenticia, para uso en terneras y terneros en etapa de iniciación. Contiene mínimo 100 millones de UFC (Unidades formadoras de colonia) por mililitro.



Mayor información: Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: productos@agrosavia.co

Línea de atención nacional gratuita: o1 8000 12 15 15





Distribuidor Oficial





Fuente: AGROSAVIA (2022)

Imagen 10. Video Rumitec®.



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=ItJUkLBU6j4.

Imagen 11. Estrategias de divulgación de Rumitec® por parte de FEDEGAN.



2.2

Tricotec®

Producción y operación

Parcela Santi Plant: durante el primer ciclo de la parcela de demostración tecnológica, se continuó el monitoreo y seguimiento de las variables monitoreadas, IS (índice de severidad) y %C (porcentaje de control/eficacia), durante un mes. Se realizaron dos aplicaciones foliares semanales y tres puntos de monitoreo. Las condiciones ideales para monitorear la parcela incluyen la humedad y la temperatura, ya que estas permiten identificar posibles interferencias en el establecimiento de las colonias de Trichoderma koningiopsis y/o favorecer el desarrollo del patógeno Botrytis cinerea. Una vez implementadas las medidas de control y manejo, se observó la eficiencia de las acciones, d mejorando significativamente el índice de severidad desde el día 10, retornándolo a niveles cercanos al ideal en el cultivo, de 0,1 y 0,2 (Muñoz et al., 2019).

En la primera cámara húmeda, el porcentaje de eficacia del tratamiento convencional de finca y el logrado con Tricotec® se mantuvieron hasta el día 5 de monitoreo. Después de este tiempo, la efectividad de los métodos de intervención disminuyó debido a las condiciones de alta humedad y temperatura, que favorecen el desarrollo del patógeno (Restrepo, 2010). Para continuar con el monitoreo de la enfermedad en poscosecha, se elaboró

una segunda cámara húmeda. Los resultados indicaron un bajo porcentaje de control de las intervenciones del MIPE (manejo integrado de plagas), relacionado con una inundación en la parcela durante el día 10, que afectó la estructura y los tejidos de las flores monitoreadas. El control fue eficiente solo durante los primeros 2 días en la cámara húmeda, disminuyendo la eficacia de los productos químicos y biológicos en el control de la enfermedad después de este tiempo.

Posteriormente, se realizó una aplicación tipo drench y se mantuvo la frecuencia de monitoreo de las variables índice de severidad – IS y porcentaje de control/eficacia - %C. Durante los seguimientos a las parcelas, se desarrollaron actividades complementarias como el corte de flores para ensayos en nuevas cámaras húmedas y la mejora en la identificación de las camas de tratamiento y registros de monitoreo. Una vez colectadas las flores de cada cama (control y tratamiento), se establecieron las cámaras húmedas y se finalizó el segundo ciclo de seguimiento. Sin embargo, muchas rosas presentaron severidad debido a la enfermedad mildeo velloso, afectando el correcto crecimiento y desarrollo de las plantas, especialmente en la parcela donde se aplica Tricotec[®]. Los síntomas incluyeron podredumbre de botón, tallos rotos y/o quebradizos.



El tercer ciclo de monitoreo en la parcela demostrativa en Santi Plant se inició con una aplicación tipo drench, monitoreando el control de *Botrytis* (%C) y el índice de severidad (IS). Complementariamente, se mejoraron las condiciones fitosanitarias del cultivo debido a la alta incidencia del mildeo velloso, realizando una poda sanitaria al finalizar el día 10 de monitoreo. Se incluyeron acciones etológicas como la desinfección de instrumentos de corte con ésteres orgánicos, manejo de arvenses y fortalecimiento de plantas mediante fertilización con silicio.

Para finalizar la parcela demostrativa en la finca Santi Plant en Cajicá, se completaron los monitoreos del tercer ciclo correspondiente a las cámaras húmedas y la presencia en campo de *Botrytis*.

Actividad de mercadeo

A continuación, se describen los resultados asociados al proceso de mercadeo del bioproducto:

Análisis de competencia: Se realizó un ejercicio a pequeña escala utilizando los registros del ICA (ICA, 2022) de algunos de los principales productos y sus precios de mercado para verificar la competitividad del Tricotec® en comparación con la oferta general del mercado. Se identificó que Tricotec® es un biológico de primera generación (sin combinación con otros biológicos), fungicida biológico de amplio espectro, con la mayor concentración del ingrediente activo del mercado, pero también con el mayor precio por gramo en el mercado nacional, con un valor estimado para 2023 de \$246 pesos por gramo de producto. Este análisis permitió retroalimentar al equipo desarrollador de la tecnología en la Corporación para explorar otros microorganismos que generen sinergias y permitan el control de enfermedades de relevancia económica para los cultivos de flores y ornamentales, aumentando el costo/ beneficio del bioproducto.

Estrategias de posicionamiento: Se avanzó en la elaboración de material publicitario y la publicación de un artículo y material de difusión en medios especializados del sector, como la revista Metroflor, considerada un medio de consulta masiva en la difusión de nuevas tecnologías para el manejo biológico de plagas y enfermedades en cultivos de flores y tallos de corte en ornamentales.

Ampliación del uso y acceso: La unidad de investigación de AGROSAVIA sestá buscando nuevos registros ICA para flores. En el caso específico de Tricotec®, se desea ampliar el registro para control de Fusarium en clavel y otros segmentos del mercado. Estas labores se apoyaron desde el proyecto con la consecución de espacios promisorios para validación con empresas representativas del sector como Colibrí Flowers y Jardines de los Andes.

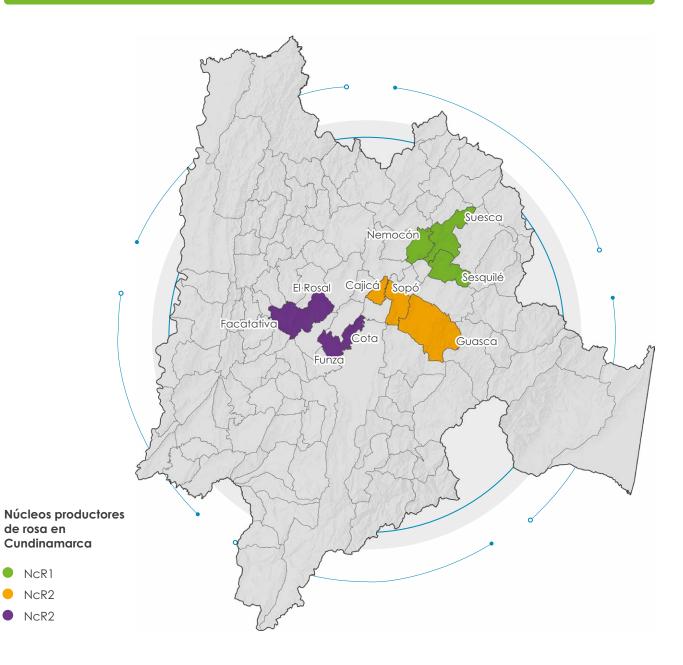
Se establecieron lazos de cooperación con diferentes empresas y fincas productoras, abriendo nuevos escenarios para el desarrollo y vinculación de nuevos bioinsumos al mercado, así como el posicionamiento de la actual oferta tecnológica de la Corporación en un sector que requiere arduo trabajo y la creación de lazos de confianza que faciliten y permitan la incorporación de nuevos bioproductos de uso agrícola en las agendas de rotación elaboradas en los planes de manejo integrado de plagas y enfermedades MIPE.

Componente de transferencia de tecnología

Resultado del proceso de caracterización y las entrevistas realizadas, se procedió con la identificación y codificación de 3 núcleos con énfasis en producción de rosas en Cundinamarca: NcR1, asignado a la provincia de

Almeidas, con municipios representativos como lo Suesca y Sesquilé; NcR2, correspondiente a la provincia de Sabana Centro, con municipios representativos como Cajicá, Tocancipá y Tenjo; y NcR3, asociado con la provincia de Sabana Occidente, con municipios tradicionales en la floricultura como El Rosal y Facatativá (Figura 22).

Figura 22. Distribución de núcleos de producción de rosa en Cundinamarca.





A partir de la definición de los núcleos productivos, la estrategia de transferencia de la tecnología Tricotec® se implementó de manera secuencial, siguiendo un enfoque lógico. Se llevaron a cabo procesos de gestión del conocimiento y coinnovación de manera estructurada con el objetivo de facilitar la apropiación efectiva de la tecnología en los núcleos productivos.

La metodología propuesta generó espacios de interacción e intercambio de conocimientos con productores, profesionales, técnicos y operarios del sector floricultor, evidenciando la necesidad de la pronta incorporación de bioinsumos de calidad en el sistema técnico.

El ejercicio de transferencia inició con el desarrollo de un conversatorio virtual organizado por AGROSAVIA, Ceniflores y Connect, con una asistencia media de 40 personas y un total de 350 visualizaciones a enero de 2024. Esta actividad, dirigida a los socios de Asocolflores, permitió establecer lazos de cooperación que se fortalecieron posteriormente con entrevistas semiestructuradas a los actores de la cadena productiva, logrando la firma de acuerdos de trabajo con grupos empresariales y empresas independientes (Ecuacol, Nightigale Flowers, Inverpalmas, Colibrí Flowers y Jardines de los Andes).

Luego de gestionar los espacios y aceptar los protocolos de implementación de las parcelas demostrativas, un agente extensionista y un gestor territorial estuvieron a cargo de la implementación, ejecución, sostenimiento y cierre de las parcelas para garantizar la incorporación de la tecnología en las condiciones de operación recomendadas. A continuación, se presentan imágenes asociadas al acompañamiento realizado en algunas de las empresas vinculadas:

Imagen 12. Acompañamiento en la aplicación y elaboración de cámaras húmedas en Ecuacol Flowers para la incorporación de Tricotec®.





Fuente. AGROSAVIA (2023).

Imagen 13. Demarcación y selección de las parcelas demostrativas para el uso Tricotec® en la finca Nightingale.



Fuente. AGROSAVIA (2023).

Imagen 14. Aplicación de Tricotec® en banco de enraizamiento en rosa variedad Freedom Santi Plant.



Fuente. AGROSAVIA (2023)



Durante la ejecución de las parcelas, se ratificó la promesa de valor del bioproducto Tricotec® en cuatro locaciones del departamento, con condiciones bioclimáticas contrastantes y con resultados altamente reproducibles y de fácil entendimiento, medidos a partir de dos variables conocidas en el sector: el índice de severidad y el porcentaje de control (eficacia) (ICA & ANDI, 2015).

Las parcelas de demostración sirvieron como escenarios para la integración de diferentes actores de la cadena de producción, con una asistencia promedio de 25 personas por encuentro. Estos espacios se manejaron bajo la metodología de día de campo, donde a través de recorridos por estaciones, se profundizó en aspectos fundamentales de la producción de rosas en Cundinamarca, como el manejo integrado de plagas y enfermedades, identificación de plagas cuarentenarias, uso en campo de bioinsumos y la percepción de los participantes frente al uso de bioinsumos en el sector floricultor.

Como resultado de estas estrategias de transferencia, se logró construir una base detallada de participantes a partir de los listados de asistencia a las actividades, con un alto interés en la promoción de bioinsumos en el sector. Además, se construyó una red de promotores dispuestos a compartir sus experiencias y resultados, cumpliendo con el objetivo de la metodología de "bola de nieve" inicialmente formulada.

En conjunto con el equipo de investigación, el área de mercadeo y el área de desarrollo de negocios de AGROSAVIA, se identificaron nuevos escenarios posibles para la transferencia de la tecnología con productores especializados en clavel, debido a la acción del biológico activo *Trichoderma koningiopsis*

Th003 sobre el patógeno Fusarium oxysporum. Aunque el efecto de Trichoderma sobre este patógeno se ha reportado en publicaciones anteriores (Borda & Arbeláez, 1993; León et al., 1993; Márquez et al., 2002), la cepa específica aislada por la Corporación, T. koningiopsis Th003, aún no cuenta con reportes científicos a nivel nacional que soporten su acción. En este sentido, se construyó un lazo de cooperación con la empresa Colibrí Flowers, interesados en el desarrollo de parcelas de validación en sus instalaciones.

También se lograron acercamientos con la dirección de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) de Jardines de los Andes, quienes expresaron su interés en un proceso de validación a escala de la tecnología en sus instalaciones (con énfasis en variedades de rosa susceptibles). Estos acercamientos se comunicaron al operador comercial (Almagrícola) para evaluar acciones conjuntas y lograr acuerdos de interés mutuo.

A continuación, en la Tabla 34, se muestran las actividades del plan de transferencia de la tecnología Tricotec® diseñado y ejecutado en el marco del proyecto.

Tabla 34. Desarrollo de	actividades	vactores vinculados a	Tricotec®
Tubiu 34. Desumblio de	aciividades y	y actores viriculados a	ilicolec .

	Descripción de la		No.	Número
Actividad	actividad	Objetivo	Eventos	de actores vinculados
Entrevistas semiestructuradas	Aplicar entrevistas a los sectores público, productivo y organizacional de la cadena de producción de tallos y flores de corte en ornamentales.	Identificación de actores de la cadena, levantamiento de información primaria para la elaboración del documento de núcleos productivos.	5	5
Entrevistas semiestructuradas	Aplicar entrevistas a los sectores comercial y productivo.	Identificar posibles aliados para el desarrollo de actividades propuestas y levantamiento de información primaria para el desarrollo del documento de núcleos productivos.	11	11
Identificación y selección de espacios orientados a la provisión de material vegetal (viveros) para el desarrollo de parcelas demostrativas en función de los beneficios de Tricotec® para la cadena	A partir de las bases de datos de SISFITO del ICA y de la base de exportaciones del MADR de un total de 120 actores, se identificaron y contactaron 50 actores del sector productivo De estos 50 actores, 4 empresas estuvieron dispuestas a participar en el proyecto, estableciéndose 4 parcelas demostrativas bajo cubierta: una en Santi Plant- Ecuacol-Cajicá, una en Nightingale-Tocancipá, una en Inverpalmas-Tenjo y una en Arrayanes (Colibrí Flowers) – El Rosal.	Identificar aliados definitivos para el establecimiento de las estrategias de transferencia de la tecnología. Desarrollar actividades de transferencia como talleres, días de campo, gira técnica y grupos focales.	4	4
Talleres teórico-prácticos con enfoque de divulgación científica (30 actores productores, comercializadores y prestadores de asistencia técnica) para un total de 60 asistentes	Se desarrolló un taller teórico- practico en la gira técnica a las instalaciones de AGROSAVIA Tibaitatá con el apoyo de la empresa Colibrí Flowers y la revista Metroflor, con un total de 46 asistentes.	Socializar la oferta tecnológica de AGROSAVIA en relación con bioinsumos registrados y presentar los principales resultados obtenidos en las parcelas de demostración tecnológica instaladas en Cundinamarca.	1	46



Actividad	Descripción de la actividad	Objetivo	No. Eventos	Número de actores vinculados
Talleres de implementación de parcelas demostrativas en viveros (20 actores productores, comercializadores y prestadores de asistencia técnica) para un total de 40 asistentes	Se desarrollaron dos talleres en campo, uno realizado en la finca Inverpalmas y otro en la finca Nightingale en Tocancipá.	Socializar las bondades del bioinsumo Tricotec® y los resultados obtenidos en las parcelas de demostración tecnológica.	2	45
Visitas de seguimiento a parcelas demostrativas en campo	Desarrollar visitas en las parcelas de demostración tecnológica para promover el uso del bioinsumos en cultivos de rosa en Cundinamarca.	Santi Plant y Ecuacol: 25 visitas. Nightingale: 27 visitas. Inverpalmas - Las Palmas: 15 visitas. Total visitas: 67.	81	4
Días de campo	Desarrollo de un día de campo en la finca Ecuacol, parcelas Santi Plant y Ecuacol.	Socializar el proyecto TEC.A en el sector floricultor y presentar por estaciones las bondades del uso de bioinsumos, manejo MIPE, aplicación de bioinsumos y resultados generales en el porcentaje de control y el índice de severidad de Botrytis en rosa.	1	24
Grupos de discusión	Desarrollo de un foro virtual con 324 vistas. Desarrollo de dos grupos de discusión, uno en Santi Plant-Ecuacol y otro en Nightingale Flowers.	Verificar las dificultades y comprobar la implementación de la biotecnología en el sistema productivo de rosas.	3	349
Participación en eventos de innovación	Participación en el Open Innovation Summit realizado en el Agora de Corferias – Bogotá, Colombia.	Conseguir contactos y actores interesados en promover la tecnología Tricotec® en el sector productivo	1	11
Total eventos			109	499

Fuente: elaboración propia.

Así mismo, con el propósito de examinar el resultado del análisis de la percepción por parte de representantes del sector dedicado a la producción de tallos y flores de corte en plantas ornamentales, con especial énfasis en el cultivo de rosas vinculado a los núcleos de producción, se detallan a continuación los hallazgos más relevantes obtenidos del análisis de de bioinsumos:

- Se realizaron 85 encuestas, identificando que el 31% de los encuestados tienen más de 10 años de familiaridad con el término; el 22% indica conocerlo desde hace menos de 2 años; el 19% entre 2 y 5 años; el 15% de 5 a 10 años; y el 11% indicó no conocer el término bioinsumo.
- De acuerdo con el análisis realizado, existe confusión en la mayoría de los entrevistados respecto al concepto de bioinsumo según la terminología empleada por el ICA (ICA, 2020). El 47% de los entrevistados relaciona el término con microorganismos, sin asociarlo con plaguicidas y fertilizantes. Solo el 14% de los entrevistados tiene una comprensión completa del término bioinsumo.
- Los datos registrados muestran que los actores de la cadena de producción tienen una actitud positiva hacia la adopción y uso de bioinsumos. Sin embargo, reportan que una de las principales desventajas de los bioinsumos es su tiempo de respuesta, que puede ser más prolongado en comparación con los insumos de síntesis química(Aramendis et al., 2023; CIGEPI - Centro de información Tecnológica y Apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial, 2023; Zambrano Moreno et al., 2015). Por tanto, se deben desarrollar estrategias de transferencia que resalten el tiempo necesario para que los biológicos activos se establezcan en un cultivo y funcionen según su promesa de valor. En el caso específico

- de Tricotec®, este tiempo osciló entre 7 y 9 días después de la aplicación en *drench*.
- Existe una preferencia por medios digitales como internet y redes sociales para obtener información sobre el sector agropecuario. Por ello, es crucial utilizar canales de comunicación digitales para difundir información sobre los beneficios y uso de los bioinsumos.
- Se identificó la relevancia de algunas entidades en el sector, como el ICA, debido al manejo de la reglamentación para exportación, las plataformas desarrolladas para el sector en el área de sanidad vegetal como SISFITO, y las alianzas generadas con Ceniflores para procesos de capacitación y certificación de asistentes técnicos mediante el certificado de sanidad vegetal - SV.

Por otro lado, a continuación se presentan los resultados de percepción de Tricotec[®]. La mayoría de los pequeños y medianos productores no conocían el bioproducto, a pesar de la gestión del aliado comercial en el envío constante y actualizado de los catálogos de productos a los correos electrónicos de los productores.

- Los floricultores consideran que es un producto costoso debido a la dosis actual de 1g/L. Mencionan que se debería ofrecer una opción más asequible o competitiva respecto a otros bioinsumos del mercado.
- Los productores expresaron su aceptación en los aspectos más relevantes implicados en la implementación del bioinsumo, como el grado de compactación inicial, el proceso de dispersión inicial requerido, y el cuidado necesario en la aplicación para evitar el uso de sistemas con residuos de sustancias químicas que puedan limitar el efecto del producto en campo.



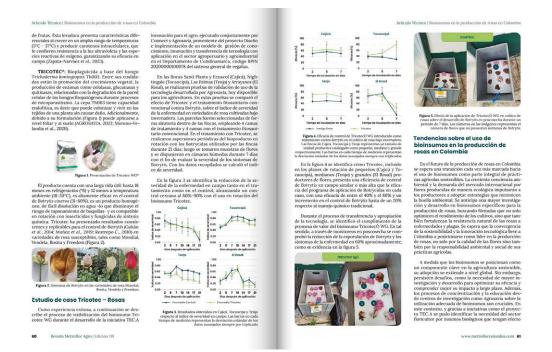
- El análisis de percepción permitió identificar oportunidades de mejora en la presentación comercial de Tricotec® que podrían facilitar su uso por parte de pequeños, medianos y grandes productores. Se destacaron aspectos como una presentación con una menor dosis de aplicación, la mezcla de biológicos activos para aumentar el rango de acción, una presentación en bolsa resellable, y la preferencia por biológicos en solución concentrada (SC) o emulsión concentrada (EC) y un dosificador de precisión.
- Todos los productores involucrados en el desarrollo de las parcelas productivas y las acciones de transferencia tecnológica identificaron los beneficios del uso de Tricotec® en el control de Botrytis, incluyendo su efecto en la reducción del tiempo de enraizamiento, con tallos más vigorosos, de mejor calibre y tamaño.

Aunque los productores reconocen la importancia de incluir bioinsumos en los programas de rotación en el manejo MIPE, aún necesitan más información sobre su compatibilidad, especialmente con fungicidas tradicionales. Se destaca como una limitante importante la falta de divulgación de estudios que respalden la eficiencia del producto en programas de rotación.

Pieza de comunicación

A nivel de estrategias de comunicación, se realizó un artículo en la edición número 119 de la revista Metroflor ,en el cual se presenta un análisis del modelo de transferencia validado para el bioinsumo. Esta revista, por su posicionamiento en el sector, se convierte en una plataforma para la divulgación de los ejercicios científicos dirigidos específicamente al sector empresarial.

Imagen 15. Artículo "Bioinsumos en la producción de rosas en Colombia; Experiencias, beneficios y perspectivas para un futuro sostenible". Revista Metroflor. Edición No. 119.



2.3

Perla Negra

Con base en la metodología de comunicaciones vía telefónica, se contactaron 23 productores en 7 municipios (Tabla 35), confirmando que la genética del material Perla Negra se ha adaptado y está presente en los municipios identificados, y que el 100% de este grupo de productores tienen tradición productiva en el cultivo de la papa y reconocieron sus características.

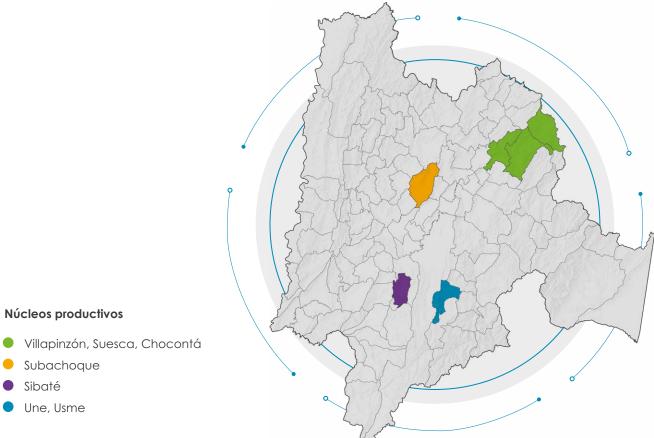
Con estos productores, a quienes se les realizó una encuesta estructurada respecto a la experiencia y uso de la variedad de papa Perla Negra, se desarrollaron las diferentes actividades de cada uno de los componentes que se describen a continuación.





Tabla 35. Distribución de núcleos de producción para Perla Negra.

Núcleo	Municipio	No. de productores
	Chocontá	8
1	Villapinzón	1
	Suesca	4
	Subtotal	13
2	Subachoque	2
	Subtotal	2
3	Sibaté	2
	Subtotal	2
4	Une	3
4	Usme	3
	Subtotal	6
	TOTAL	23



Fuente: elaboración propia.

Núcleos productivos

Subachoque

Une, Usme

Sibaté

Componente de producción y operaciones

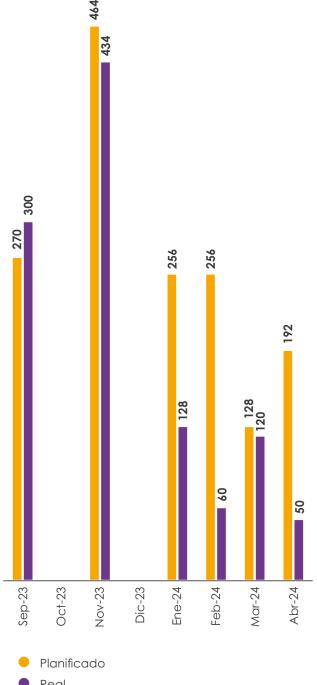
Para generar una oferta constante, se inició con semilla "adelantada" de un agricultor que pertenece al núcleo de producción de Villapinzón antes de obtener los minitubérculos (semilla básica que dura 8 meses en su obtención a partir de la solicitud). Esta semilla fue inspeccionada por un experto de AGROSAVIA para garantizar los cuatro atributos de calidad enunciados en la Resolución ICA Nº 3168 de 2015: calidad física, fisiológica, genética y sanitaria.

La proyección de la oferta con semilla adelantada más la entrega mensual de semilla básica logró cumplir con lo proyectado, salvo en los casos de octubre y diciembre que no coincidieron con las fechas de siembra en los núcleos productivos (Figura 23).

La papa producida se comercializó a través de los diferentes canales convencionales (plazas de mercado), donde en la mayoría de los casos se obtuvo un buen precio de venta (por encima de \$100.000/carga).

Con respecto a la producción de semilla, basándose en la información recibida sobre las fechas de siembra socializadas con los productores de los diferentes núcleos, se programó la entrega de 4.000 minitubérculos, distribuidos equitativamente en cuanto a cantidad y tamaños. Debido a temas logísticos en la producción de la semilla en el sistema de aeroponía, se realizaron dos entregas de minitubérculos, como se observa en la Tabla 36 y en la Tabla 37.

Figura 23. Comportamiento y proyección



Real

¹ Una 'semilla adelantada' es también denominada 'semilla de agricultor'; es aquella que proviene de varias cosechas del productor y que en algún momento ha perdido trazabilidad sobre la calidad, tanto por su reducción en producción como por limitantes fitosanitarias.



Tabla 36. Primera entrega de minitubérculos realizada en marzo de 2023.

Municipios	N° de minitubérculos entregados	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Cantidad de bultos
Villapinzón	719	Abril 1/2023	Sep. 22/2023	28
Suesca	450	Abril 4/2023	Oct 4/2023	12,5
Chocontá	186	Abril 3/2023	Sep 8/2023	2,5
Usme	274	Abril 8/2023	No reporta	-
Une	274	Abril 17/2023	Sep 29/2023	8,75
Sibaté 1	98	Mayo 5/2023	Nov 22/2023	3,75
Sibaté 2	98	Marzo 30/2023	Sep 1/2023	0,5
Subachoque	186	Abril 4/2023	Sep 6/2023	1,5
Total	2285			57,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37. Segunda entrega de minitubérculos realizada en septiembre de 2023 para cosechar en semestre A del 2024.

Municipios	N° de productores	N° de minitubérculos entregados	Fecha de siembra
Villapinzón	7	755	Septiembre 14/2023
Suesca	4	428	Septiembre 15/2023
Une	1	100	Noviembre 11/2023
Sibaté 1	1	109	Octubre 4/2023
Sibaté 2	1	109	Octubre 6/2023
Subachoque	2	214	Octubre 23/2023
Total	25	1715	

Fuente: elaboración propia.

Entre la primera y segunda entrega de minitubérculos, se evidencia que los productores de los municipios de Usme y Chocontá no fueron tenidos en cuenta para la segunda entrega. En el caso de Usme, de acuerdo con las visitas realizadas por la extensionista, se evidenció que la semilla se estableció, pero, lamentablemente, se perdió por falta de atención de los productores, quienes, además, por temas personales manifestaron no contar con el tiempo para dedicarlo a la parcela. En cuanto a la parcela de Chocontá, el productor manifestó quebrantos de salud, por lo cual muy respetuosamente solicitó no ser tenido en cuenta para la segunda entrega de minitubérculos.

Para ambos ciclos, los productores manifestaron que la semilla producida a partir de los minitubérculos será usada exclusivamente como material de reproducción de papa; es decir, ninguna será utilizada con fines de consumo o comercialización para alimentación.

Imagen 16. Producción de semilla y papa Perla Negra.



Fuente. AGROSAVIA (2023).



Componente de mercado

Comprensión de la industria gastronómica con el fin de identificar nuevos nichos de mercados

Se identificaron diferentes tipos de agentes y eslabones de la cadena de valor que conforman la industria gastronómica en Bogotá D.C.:

- Agentes de la comercialización: Estos se surten por medio de alianzas directas con productores de papa del departamento de Cundinamarca, y luego distribuyen dicha producción hacia el demandante final, siendo uno de sus clientes los establecimientos gastronómicos. Se identificaron seis, que se caracterizan como emprendedores de las "FoodTech"²: Frubana, Sumercado Campesino, TuPlaza, La Canasta, Sembrado Confianza y Croper. Aquí se evidenció la transacción de materiales como papas nativas, así como la Diacol Capiro y criollas.
- Sin embargo, comunicaciones con el director de la Cámara de Alimentos de la ANDI señalaron que las "Foodtech" han tomado más fuerza en el sector industrial y de transformación de alimentos y no en la generación de encadenamientos productivos con el ámbito agrícola y la industria gastronómica de Bogotá.
- Agentes de la distribución: Son aquellos que ofrecen acompañamiento para la
- Vocablo inglés compuesto por fusionar los términos Food (comida) y tech (tecnología). Según la Cámara de la Industria de Alimentos de la Asociación Nacional de la Industria de Alimentos (ANDI), son aquellas empresas de reciente creación que ofrecen sus productos y servicios tecnológicos apalancadas en la tecnología desde el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data y la Inteligencia Artificial (IA) con el fin de transformar la cadena de valor de la industria para la alimentación.

- distribución de papa generada con canal directo, es decir, apoyan la distribución de la producción de papa que conecta al productor con los establecimientos gastronómicos. Se identificaron dos: la Agencia de comercialización e innovación de la Gobernación de Cundinamarca y la Agencia de Desarrollo Rural del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Demandantes de la papa: Son los establecimientos gastronómicos que se caracterizan por tener un proceso desde el abastecimiento y la logística interna hasta desarrollar acciones para el marketing y el servicio posventa. Para el caso de Bogotá, existen 27.745³ establecimientos, de los cuales el 80% son micro y pequeñas empresas; el 20 % restante se consideran medianas empresas debido a que superan los 30 millones de pesos en activos reportados.
- También hay demandantes secundarios de papa, como los que la usan en eventos especializados. Aunque se identifican emprendedores dedicados a esto, no existe una base oficial que permita determinar su relevancia.
- En el caso de las papas nativas, se observa que los establecimientos gastronómicos que las usan en sus preparaciones culinarias ponen a disposición del comensal la venta de producto (en fresco) en exhibidores para promocionarlas.
- Agentes que generan estrategias de apoyo directo a los establecimientos gastronómicos para mejorar la competitividad de la cadena y su valor: Conformado por el clúster de Alimentos y Gastronomía de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) y

- la Asociación Colombiana de la Industria Gastronómica (ACODRES). Estos se consideran como un grupo de interés asociado a ser gestores locales de tipo promotores.
- Agentes que apoyan la transformación de consumo en Bogotá desde la academia:
 Se identifican dos actores: la Pontificia
 Universidad Javeriana, con experiencia en papas y tubérculos nativos; y la Universidad Minuto de Dios, que conecta con las plataformas La Canasta y Sembrando Confianza con enfoque agroecológico y de soberanía alimentaria de la ciudad.
- Agentes de "packing" y diseño de marca:
 Al conocer cómo las papas nativas se han
 insertado en el mercado, luego de 6 años
 de trabajo promocional, la CCB referenció
 a DO&Más.
- Comunicación y críticas gastronómicas:

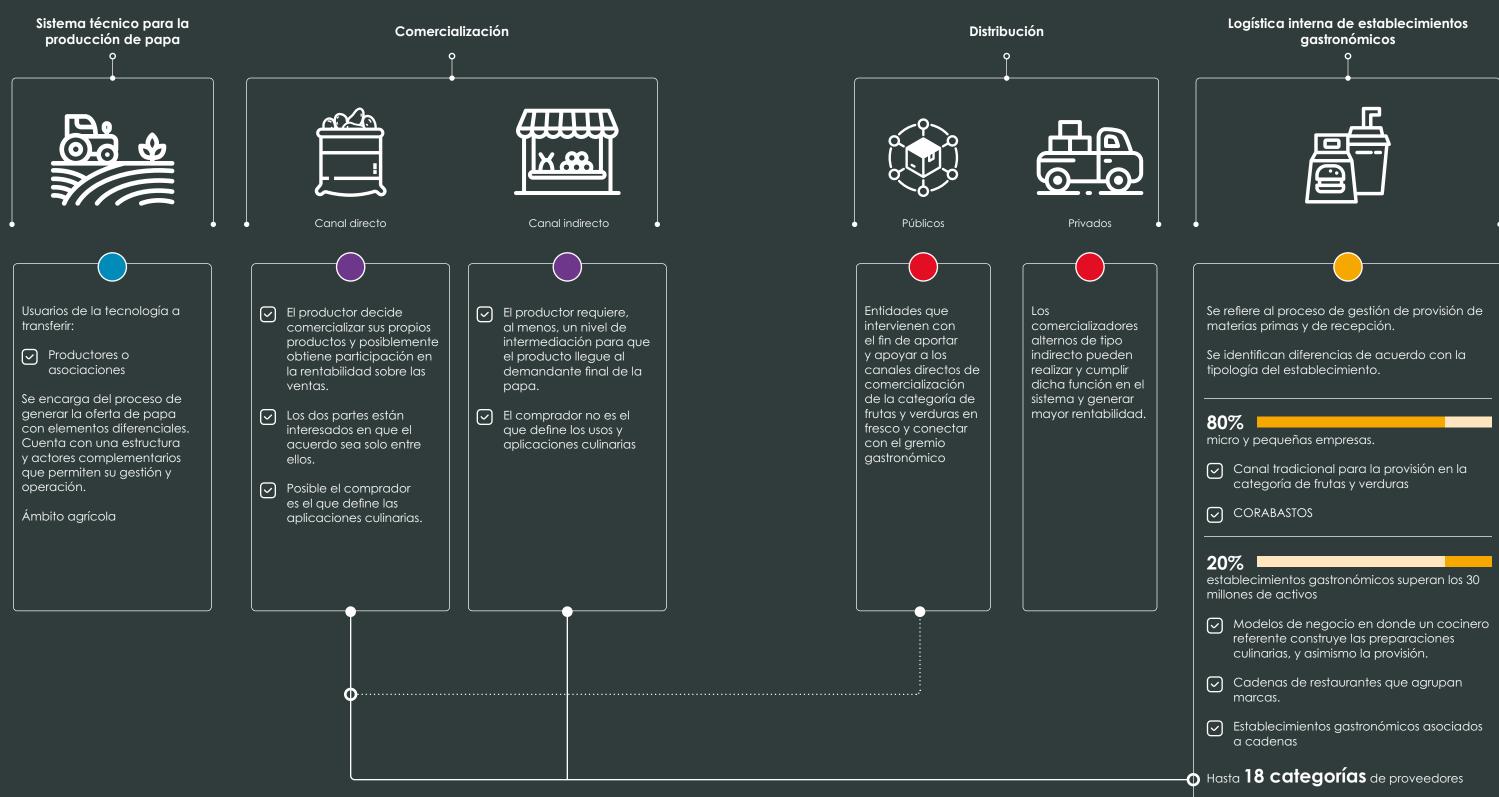
 Se evidencia la emergencia de este tipo de agentes como referente para la experiencia culinaria y para guiar al consumidor final sobre temas de apropiación y mejora de la cultura de consumo. Se destacan tres tipos de modelos/profesionales: periodistas o cronistas, influenciadores y críticos. Para el caso de esta estrategia, se destaca la marca personal de "Tato" como crítico gastronómico, quien está conectado y es miembro de la Asociación Mundial de la Gastronomía.

Se determinó la conexión de los agentes y los eslabones de la cadena de la producción de papa y su consumo en el ámbito del sistema agroalimentario de Bogotá (Figura 24).



^{3 &}quot;Expendios a la mesa de comidas preparadas", tomando como referencia los registros mercantiles de la CCB (2021).

Figura 24. Esquema de los eslabones que intervienen en la conexión entre el ámbito agrícola y la industria gastronómica de Bogotá, tomando como referente la circulación de papa por medio de canales directo e indirecto (con un nivel mínimo de intermediación) hacia los establecimientos gastronómicos caracterizados por la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB).





Influir y persuadir mediante estrategias de divulgación pública en actores de la producción y consumo de la tecnología

Para conocer la percepción de los agentes de la industria y ajustar la estrategia para potenciar los resultados, es necesario mencionar:

- En el sondeo de percepción realizado al personal líder⁴ y operativo de la CCB, se identificó a AGROSAVIA como un actor importante en el sector agrícola, pero no como un agente con quien interactuar para aportar o participar en el programa de competitividad que se está desarrollando con más de 27.000 establecimientos adscritos a la base de datos gestionada en Bogotá. En este programa de competitividad existen tres ejes de abordaje: i) potenciando el negocio de alimentos a través de la implementación de normas, ii) acciones para aumentar la disponibilidad de fuentes proteicas mediante investigación y desarrollo, y iii) "Del campo a la mesa". Este último, Luisa Beltrán lo define como "espacios de promoción agropecuaria donde se celebran citas o entrevistas de negocios, para concretar acuerdos y generar oportunidades en relación con demandas y ofertas específicas de bienes, servicios e inversiones. Las iniciativas pretenden facilitar la creación de nuevos negocios y fomentar el desarrollo económico"5.
- Asimismo, cuando se les preguntó sobre términos y expresiones relacionadas a la generación de semillas para la producción de los alimentos, reconocieron un total desconocimiento sobre esos procesos y

- los actores que intervienen en estos. Además, no estaban informados sobre el Banco de Germoplasma para la Agricultura y la Alimentación. El relacionamiento con actores o entidades adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) es nulo, exceptuando por el reconocimiento del director ejecutivo de AGROSAVIA. Sin embargo, al momento de la entrevista entre AGROSAVIA y la CCB, no existía un convenio o carta de intención no vinculante entre las dos organizaciones para afianzar alianzas formales (colaboración, cooperación, asocio).
- Con respecto a las fuentes de información para fortalecer el conocimiento, los hábitos culturales y dinámicas de participación ciudadana, mencionaron la generación de la plataforma comercial con el Grupo Vocento de España, que permitió realizar tres ediciones de Bogotá Fusión Madrid. Actualmente, esta plataforma se cerró para dar paso a GastroFest, liderado 100% por la CCB y dirigido a desarrollar la gastronomía y conectar con el turismo en Bogotá y la región a través de encadenamientos productivos.
- Por otro lado, al aplicar el mismo sondeo de percepción al crítico gastronómico "Tato", él coincide en el desconocimiento sobre el Banco de Germoplasma como patrimonio para la agricultura y la alimentación, así como sobre los actores, entidades u organizaciones que trabajan por mejorar los modos de vida de los productores agrícolas de Cundinamarca. En cuanto a sus fuentes de información, este se nutre de la Academia Mundial de Gastronomía, y considera que los programas de telerrealidad⁶ son de poca credibilidad para transformar la cultura gastronómica.

- El cierre de brechas asociadas a transporte y logística es una limitante que se mantiene sin un panorama claro sobre su resolución. La Agencia de Comercialización de la Gobernación de Cundinamarca enfatizó a los productores que el mecanismo es a través de organizaciones legalmente constituidas. La Agencia de Desarrollo Rural (ADR) presentó sus mecanismos de asignación de recursos como convocatorias, pero señaló que el cierre de barreras de acceso al mercado no está cubierto por estos mecanismos.
- La plataforma de e-commerce "Sumercado Campesino" también señaló como limitante los recorridos de transporte hacia Bogotá y como reto, tener mayor visibilidad hacia los establecimientos gastronómicos de Bogotá. Por ello, se propuso que

- la CCB promueva esta plataforma en sus medios digitales y que pueda ser incluida en la red de proveedores para la estrategia "Del campo a la mesa".
- La Pontificia Universidad Javeriana señaló que sus estudios han demostrado la homogenización en el plato no solo a base de papa, lo que se escala a una preocupación por la agrobiodiversidad y la producción de alimentos.
- Los mecanismos de fijación de precios para la papa en Colombia son fluctuantes y poco transparentes, afectando cualquier estrategia de transferencia y, por ende, la producción en general.

Componente de transferencia de tecnología

Plan de acompañamiento

Para mejorar las capacidades técnicas en el manejo de la producción de papa y ajustar las recomendaciones del modelo productivo de papa Perla Negra, se realizó un plan de acompañamiento abordando cinco ejes temáticos identificados como necesidades en la caracterización de los núcleos productivos (Figura 25).

Figura 25. Temáticas para el plan de acompañamiento a productores de papa Perla Negra.



Momento 1. Toma de muestra de suelos para análisis

Momento 2. Entrega de

semilla y siembra

Momento 3. de Agroquímicos y calibración de equipos

Momento 4. Disposición de residuos Manejo fitosanitario enfocado a papa

Momento 5. Semilla de calidad y cosecha

Fuente: elaboración propia.

Entrevista personal a Julián Robledo Ruiz, líder del Clúster de Alimentos y Gastronomía de la CCB.

Entrevista personal a Luisa Beltrán, profesional del Clúster de Alimentos y Gastronomía de la CCB.

⁶ Comúnmente denominados por el anglicismo "reality show"

De acuerdo con los resultados obtenidos en este análisis de percepción y los contenidos divulgativos, se diseñó un encuentro con todos los agentes de la cadena para consolidar el reconocimiento de todos y su aporte en la mejora de la cadena gastronómica y el valor que existe en ella (Anexos 6, 7 y 8). Las discusiones en este encuentro giraron en torno a:



El plan de acompañamiento se implementó en las parcelas establecidas a partir de minitubérculos. En cada visita se ampliaban las temáticas programadas y se revisaba el buen estado de desarrollo y manejo por parte de los productores.

Además, se incorporaron temáticas complementarias como:

- Elementos conceptuales y metodológicos para el manejo y registro de costos de producción en los municipios de Une, Chocontá, Villapinzón y Suesca.
- Entrega de los bioproductos Baculovirus Corpoica y Tricotec®, desarrollados para el manejo de la polilla guatemalteca en

poscosecha y el control de la *Rhizoctonia*, respectivamente. Así, se vinculan otras tecnologías asociadas al sistema productivo de papa.

Debido al desconocimiento de los grupos de interés (productores de los cuatro núcleos productivos, críticos gastronómicos y compradores potenciales de papa) sobre los sistemas de provisionamiento de semillas y la producción de semillas básicas que inician el proceso de producción de papa de Perla Negra, fue necesario incluir visitas al Banco de Germoplasma de papa y al módulo de aeroponía donde se multiplica el material (minitubérculos), ubicados en el Centro de Investigación Tibaitatá.

Imagen 17. Plan de acompañamiento a productores de papa Perla Negra.



Fuente: AGROSAVIA (2023).

Participación en otros espacios

Además del plan de acompañamiento, se llevaron a cabo actividades de socialización

y encuentros para dar a conocer la variedad Perla Negra, así como entregas de papa a diferentes actores de la cadena. Estas actividades se detallan en la Tabla 38.

Tabla 38. Desarrollo de actividades y actores vinculados a la tecnología Perla Negra.

Actividad	Descripción de la actividad	Objetivo	No. Eventos	Número de actores vinculados
Identificación y caracte- rización de núcleos de oferta y de- manda	Diseñar un instrumento de captura que permitiera la comprensión de las capacidades técnicas, sociales, productivas y de relacionamiento comercial de los núcleos de producción a identificar. Visitas a finca de los productores identificados y aplicación de encuesta de caracterización a nivel técnico, social, ambiental y comercial.	Caracterizar el núcleo productivo de papa Perla Negra en Cundinamarca con el fin de afinar y ajustar la estrategia de transferencia tecnológica y de mercadeo, permitiendo una vinculación efectiva con nichos de mercado de la industria gastronómica en la región de Bogotá.	1	15
	Aplicación de entrevistas semiestructuradas.	ldentificar actores de la demanda y comprender sus modelos de negocio.	1	7
	Espacios de encuentro entre productores y actores de la industria gastronómica.	Dar a conocer los atributos de valor de la papa Perla Negra entre	3	13
	Participación en eventos comerciales.	los actores de la industria gastronómica.	6	19
Plan de actividades realizadas con los diferentes grupos de interés	Entrega de material vegetal a productores (minitubérculos y semilla adelantada).	Renovar el material de siembra de Perla Negra de los productores del núcleo Cundinamarca para mantener los atributos de calidad para su multiplicación.	3	23
	Visitas de acompañamiento técnico en cada una de las parcelas.	Desarrollar un plan de acompañamiento para los productores de la variedad de papa Perla Negra del departamento de Cundinamarca durante el desarrollo del proyecto, profundizando en las oportunidades de mejora identificadas en el proceso productivo.	38	23
		Total eventos	52	100



Tal como se menciona en la tabla, se participó en diferentes espacios tanto con productores como con actores de la cadena de la papa. Se presentaron los atributos diferenciales de la variedad Perla Negra, enfocándose en la

diversificación de la producción de papa. No se busca reemplazar los materiales que actualmente trabajan los productores, sino ofrecerles diferentes variedades de papa para que puedan explorar otros mercados potenciales.

Imagen 18. Espacios de socialización de la variedad de papa Perla Negra.





Fuente: AGROSAVIA (2023).

Pieza de comunicación

Para los diferentes espacios de socialización de la variedad de papa Perla Negra, se realizó la impresión de un plegable y una infografía del modelo productivo, con énfasis en el componente de usos y transformación (Imagen 19). De igual manera, se generó un modelo de empaque promocional (Imagen 20), el cual fue entregado a los productores para dar a conocer la variedad Perla Negra y, en los casos donde lo consideren conveniente, hacer entrega de muestras no comerciales a quienes estén interesados en conocer de primera mano los atributos de calidad de la variedad.

Imagen 19. Pieza de comunicación de Perla Negra.



Imagen 20. Modelo de empaque promocional de Perla Negra.



Fuente: AGROSAVIA (2023).



2.4

Resultados de evaluación de los niveles de madurez de las tecnologías

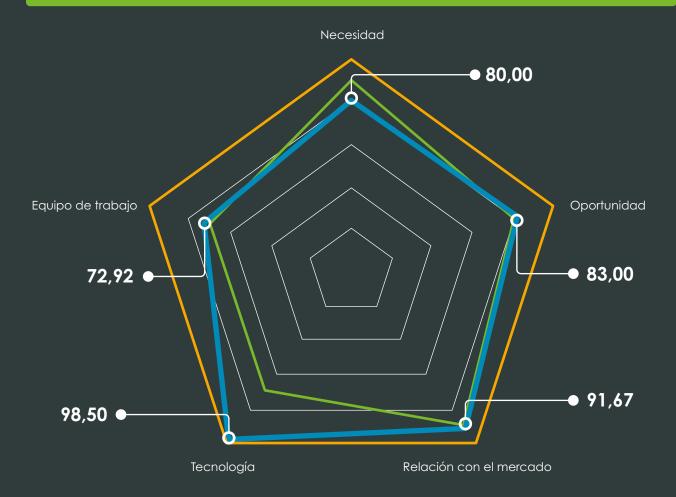
Rumitec®

Tal y como se ilustra en la Figura 26, la aplicación de la herramienta NORTE® (diseñada y adaptada por la oficina regional de transferencia de tecnología de Connect) evidenció que este probiótico dispone de una propuesta de valor y de atención a una problemática definida. Además, muestra notables ventajas

competitivas y comparativas a nivel comercial y cuenta con un equipo robusto para apoyar el proceso de transferencia. Sin embargo, la disponibilidad de la tecnología podría ser un limitante debido a la creciente demanda del bioproducto y el limitado espacio de producción por parte de AGROSAVIA.



Figura 26. Resultados de la evaluación de Rumitec®.



ReferenciaEvaluaciónUmbralFuente: elaboración propia.

TOTAL	85,73
Equipo de trabajo	72,92
Tecnología	98,50
Relación con el mercado	91,67
Oportunidad de mercado	83,00
Necesidad de mercado	00,08

Comentarios: La propuesta de valor y problemática que soluciona la tecnología están muy bien definidas. Asimismo, es clara la diferenciación con respecto a competidores o sutitutos. La entidad cuenta con un equipo de trabajo robusto para apoyar el proceso de transferencia.

Fue importante reconocer el nivel de madurez de la tecnología desde diferentes variables, lo que permitió que el equipo de Connect, en su rol como ente acelerador de tecnologías, generara recomendaciones y aportara al modelo (Tabla 38).





Tabla 39. Nivel de madurez de la tecnología Rumitec®.

Dimensión	Calificación	Comentarios de CONNECT
TRL	9	La tecnología ha superado todos los niveles de alistamiento técnico y está siendo comercializada en el mercado.
MRL	10	La entidad cuenta con su propia planta de producción en serie. No obstante, esta capacidad puede quedarse limitada ante un potencial aumento de la demanda.
CRL	9	Se tiene un alistamiento comercial elevado en buena medida gracias a la alianza con un distribuidor especializado (Vecol). Se recomienda revisar el alcance del acuerdo con este distribuidor en cuanto a las responsabilidades de mercadeo y la posibilidad de generar acuerdos con otros distribuidores.
BRL	7,2	Se recomienda hacer explícita la estrategia de gestión de la propiedad intelectual. El relativo bajo puntaje de 'Liquidez y acceso a capital' se explica por el hecho de que la Corporación no tiene una misionalidad comercial ni fines de lucro.
VIRAL	7,13	Se tiene un bajo puntaje en la dimensión de 'salida'; sin embargo, se entiende que la Corporación no tiene ánimo de lucro y, por lo tanto, la tecnología desarrollada no tiene como objetivo obtener un retorno de inversión.

Fuente: elaboración propia.

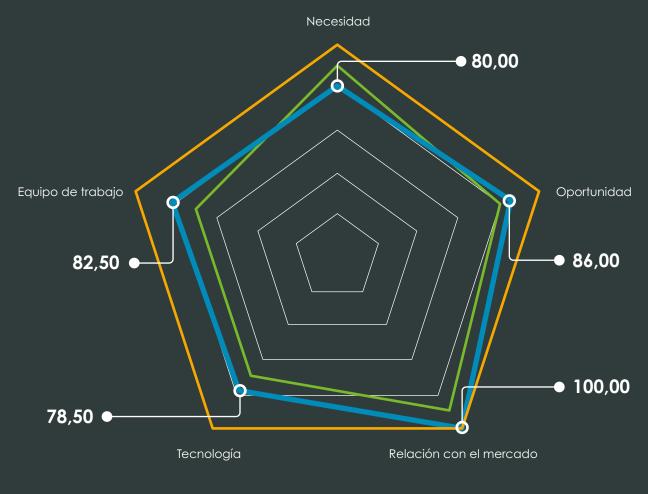
De acuerdo con estos resultados, Rumitec®, al ser una tecnología vinculada al portafolio de AGROSAVIA desde 2018 tras un proceso de investigación de más de 20 años, destaca su alto nivel técnico (TRL 9) y comercial (CRL 9), así como altas capacidades de producción y distribución gracias a colaboraciones estratégicas con distribuidores especializados como Vecol. Sin embargo, áreas como el acceso a capital necesitan mejoras (BRL 7,2).

Esto implicó que algunas acciones propuestas en el proceso de transferencia de tecnología fueran reorientadas durante el proyecto, específicamente en lo relacionado con la inclusión de actores comerciales relevantes en el territorio y cómo, desde su rol, pudiesen contribuir a su vinculación en el mismo.

Tricotec®

Esta tecnología es el resultado de un proceso de investigación, desarrollo y validación de más de 17 años, adelantado por investigadores de AGROSAVIA. Pasó por las distintas etapas de desarrollo de un bioproducto (procesos biológicos, tecnológicos y comerciales), contando con la Resolución 0698 del 4 de Febrero de 2011, que menciona el cumplimiento de los procesos y procedimientos para el registro del producto en diferentes cultivos como lechuga, tomate y arroz (Resolución ICA No. 2787 de 2015). Posteriormente, después de las debidas investigaciones y validaciones, el registro se ha ido ampliando a otros cultivos como frutos rojos (Resolución ICA No. 10557 de 2019), rosas y ornamentales (Resolución ICA No. 73028 de 2020).

Figura 27. Resultados de la evaluación de Tricotec®.



--- Referencia Evaluación Umbral

Fuente: elaboración propia.

TOTAL	86,53
Equipo de trabajo	82,50
Tecnología	78,50
Relación con el mercado	100,00
Oportunidad de mercado	86,00
Necesidad de mercado	80,00

Comentarios: Se tiene una propuesta de valor muy bien definida y que da respuesta a una problemática bien identificada. El diferencial con respecto a competidores o sustitutos es claro. Se cuenta con equipo de trabajo robusto para liderar el proceso de transferencia.

La aplicación de la herramienta NORTE® reveló que Tricotec® es una tecnología con un nivel muy avanzado de alistamiento técnico y comercial, y que tiene una propuesta de valor bien definida. Sin embargo, hay aspectos que se pueden mejorar para aumentar su posición en el mercado, como establecer nuevos canales de distribución en nuevas áreas geográficas (Figura 26 y Tabla 39).

Tabla 40. Nivel de madurez de la tecnología Tricotec®.

Dimensión	Calificación	Comentarios de CONNECT
TRL	9	La tecnología ha superado todos los niveles de alistamiento y está siendo vendida en el mercado y producida a escala.
MRL	10	La producción ha superado todos los niveles de alistamiento. Se encuentra tercerizada a través de un maquilador en Brasil (Lallemand) - AGROSAVIA provee el principio activo cuando sea requerido. Se tiene la capacidad suficiente de responder ante potenciales aumentos de la demanda.
CRL	9	Se han superado todas las etapas de alistamiento comercial y se cuenta con un contrato de distribución con Almagrícola.
BRL	7,67	Se recomienda hacer explícita la estrategia de gestión de la propiedad intelectual. El relativo bajo puntaje de 'Liquidez y acceso a capital' se explica por el hecho de que la Corporación no tiene una misionalidad comercial ni fines de lucro.
VIRAL	6,38	Se tiene un bajo puntaje en la dimensión de 'salida'; sin embargo, se entiende que la Corporación no tiene ánimo de lucro y, por lo tanto, la tecnología desarrollada no tiene como objetivo obtener un retorno de inversión.

Fuente: elaboración propia.

Perla Negra

Para la variedad Perla Negra, luego de diligenciar los diferentes requerimientos de la herramienta NORTE©, se evidenció que en el criterio de relación con el mercado se resaltan los atributos de la tecnología. Sin embargo, en el criterio relacionado con la tecnología se requiere especificar en mayor grado sus características novedosas frente a las otras disponibles en el mercado y un mejor análisis de la competencia. La herramienta permite comprobar la hipótesis y planteamientos iniciales sobre resaltar que muchas otras variedades ofertan todas las características deseables, tanto a nivel agroproductivo como del consumidor. Los principales resultados se muestran en la Figura 28 y Tabla 41, donde se menciona la calificación general y los aspectos a destacar.

Figura 28. Resultados de la evaluación de Perla Negra.



Comentarios: La tecnología (variedad de semilla) requiere especificar en mayor grado sus características novedosas frente a las otras disponibles en el mercado (muchas otras pueden ofertar "todas las características deseables, tanto a nivel agroproductivo como del consumidor") y mayor análisis frente a las demás variedades que declaran competencia directa: las capacidades del equipo que soportan la tecnología son adecuadas con apoyo de todas la áreas. Se recomienda lograr un mayor enfoque de la necesidad específica alineadas a las oportunidades que el mercado está buscando resolver (¿sólo la gota es la problemática a resolver?), sin desconocer las bondades o beneficios que manifiestan en las fichas técnicas sobre la aplicación de la tecnología. Permitirá esto lograr una mejor identificación de sectores o mayores nichos (adicional al clúster gastronómico) que buscan solucionar otras necesidades del sector productivo, especificar mejor las aplicaciones de la tecnología en estos sectores y una mayor oportunidad con mayores demandas para lograr desarrollar en mayor sentido estrategias de ingreso al mercado.

ReferenciaEvaluaciónUmbral

TOTAL	85,53
Equipo de trabajo	75,00
Tecnología	71,00
Relación con el mercado	100,00
Oportunidad de mercado	89,50



Tabla 41. Nivel de madurez de la tecnología Perla Negra.

Dimensión	Calificación	Comentarios de CONNECT
TRL	9	Se confirma el rigor científico de la oferta tecnológica, evaluando los criterios y cumpliendo con los soportes que permiten ubicarse en el TRL 9 (máximo). Papa Perla Negra es un sistema probado y operando con éxito en entorno real.
MRL	10	Con respecto al nivel de madurez de manufactura, se calificó en el MRL 10 (máximo). Se cuenta con la producción de la variedad Perla Negra completa y demostrada. Se demuestra la capacidad organizativa para la disponibilidad de producir la tecnología.
CRL	4	En cuanto a la madurez comercial, se ubica en el CRL 4. Papa Perla Negra cuenta con la identificación de una hipótesis de producto y se han realizado validaciones de mercado con actores a lo largo de la cadena, (re)confirmando los atributos del producto tecnológico contra las necesidades del mercado y reconociendo la propuesta de valor. Sin embargo, la cadena de la papa presenta barreras de acceso, lo que ha influido en la calificación baja en las etapas de alineación del mercado y validación del modelo financiero.
BRL	7,22	Los mecanismos de gestión de propiedad intelectual con el Centro Internacional de la Papa (CIP) pueden usarse de manera complementaria para la inyección de capital de inversión.
VIRAL	5,38	La gestión de nuevos recursos para aumentar las proyecciones y capacidades de producción de papa Perla Negra con la demanda real o identificada en el piloto permitirá apoyar la innovación a lo largo de la cadena.

Fuente: elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos, es necesario que la Corporación tome en cuenta estos criterios al realizar los procesos de transferencia de tecnologías. Aunque se observan fortalezas en la madurez tecnológica y de manufactura, es necesario fortalecer los aspectos de madurez comercial para realizar un mejor escalamiento de las tecnologías a usuarios potenciales.

2.5

Indicadores de impacto

De acuerdo con los indicadores propuestos para cada una de las tecnologías con respecto a su nivel de reconocimiento y uso, a continuación se presentan los resultados obtenidos:







Nivel de uso de la tecnología en función de su estrategia de manejo (NUT)

La fórmula del indicador es:

de unidades productivas que implementaron Rumitec® sin inconvenientes en su uso **x** 100 NUT=

Unidades participantes en el proyecto

De los 23 predios, se evidenció un único caso en el cuál la tecnología no pudo implementarse con éxito debido a la reacción del bioproducto con las prácticas de alimentación particulares que realizan. La finca suministra leche acidificada a los animales lactantes, y al suministrar simultáneamente el tratamiento del probiótico, se observó una reacción adversa que ocasionó la incidencia de diarreas en los animales. Por este motivo, se tomó la decisión de interrumpir el uso de la tecnología. De acuerdo con lo anterior, el indicador presentó un resultado del 96%, es decir, tuvo una calificación de sobresaliente.



Nivel de uso de tecnología en función de su promesa de valor (NUTPV)

Este indicador consiste en si quienes implementan la tecnología tienen conocimiento de su promesa de valor. La fórmula del indicador es:

de Unidades productivas que implementaron Rumitec® sin inconvenientes en su uso) × 100

NUTPV=

Unidades participantes en el proyecto

De los 23 predios, se evidenció que la totalidad de productores, al finalizar el proceso de implementación de la tecnología, reconocían con claridad la promesa de valor del bioproducto. El indicador presentó un resultado del 100% (sobresaliente) según la

formula definida y los rangos de interpretación son:



Nivel de reconocimiento de la tecnología (NRT)

El indicador se midió con base en 140 encuestas aplicadas a actores del sector que participaron en actividades de divulgación realizadas en el marco del proyecto TEC.A en los núcleos productivos conformados en el proyecto. La fórmula planteada para el indicador es la siguiente:

(Número de personas que reconocen la promesa de valor de Rumitec®) × 100
NRT=

Número de personas encuestadas

El indicador presentó un resultado del 100%, es decir, sobresaliente. Esto evidencia que Rumitec® es una tecnología reconocida por los actores que hacen parte del proyecto.

< 60%
61%-89%
> 90%

Nivel de reconocimiento de la tecnología en redes (NRTR)

El indicador se midió con base en el número de visualizaciones de videos de Rumitec® (disponibles en la plataforma de YouTube de AGROSAVIA) durante la implementación del proyecto TEC.A, el cual, a diciembre del 2023, fue de más de 1.000 visualizaciones, por lo cual se considera un resultado sobresaliente de acuerdo con los rangos de interpretación del indicador:

Insatisfactorio
< 300 visualizaciones

Aceptable
300-999 visualizaciones

Sobresaliente
> 1.000 visualizaciones

Nivel de acceso a la tecnología (NAT)

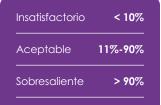
La fórmula del indicador está dada por la ecuación:

de empresas que distribuyen Rumitec® en los municipios que conforman los núcleos productivos × 100

NAT=

de empresas distribuidoras de productos agropecuarios en los municipios que conforman los núcleos productivos

El indicador se midió con base en el número de empresas que distribuyen Rumitec® en los municipios que conforman los núcleos productivos definidos en el proyecto. En los municipios se identificaron trece (13) empresas que comercializan insumos agropecuarios en la región, y en siete (7) de ellas se comprobó que reconocen y comercializan Rumitec®. El indicador presentó un resultado del 53%, es decir, aceptable.





Tricotec[®]

Nivel de reconocimiento de la tecnología en función de su promesa de valor (NRT)

La fórmula del indicador está dada por la ecuación:

(Número de personas que reconocen la promesa de valor de Tricotec®) × 100 NRT=

Número de personas encuestadas

Para calcular este indicador se empleó la base de datos de medición de percepción compuesta por 85 registros de actores participantes de la estrategia de transferencia, de los cuales se identificó que 79 personas indican que reconocen los bioinsumos de alta calidad como Tricotec®.

Con base en el rango de interpretación del indicador, se evidencia que el nivel de reconocimiento es de 92,9%, lo cual se considera sobresaliente.



Nivel de uso de la tecnología en función de la estrategia de manejo integrado de plagas y enfermedades (NUT- MIPE)

La fórmula del indicador está dada por la ecuación:

NUT- MIPE =

(Número de floricultores que usaron Tricotec® dentro de su plan de rotación MIPE) × 100

Floricultores participantes en el proyecto

Para el caso específico de esta variable, se emplearon los valores de las fincas participantes en las parcelas de demostración tecnológica que fueron visitadas en 81 ocasiones. Mediante las visitas, se pudo corroborar que las cuatro parcelas emplearon e incluyeron en sus rotaciones los bioinsumos.

Inicialmente, se había proyectado que el nivel de uso de Tricotec® en el proyecto TEC.A, dada su importancia dentro del plan de rotación del Plan MIPE de las fincas, sería mayor o igual al 41% (nivel aceptable). Se logró incorporar la tecnología en las cuatro parcelas demostrativas (100%), situación que es verificable con los registros realizados en parcela.



Nivel de disponibilidad y acceso a la tecnología (NDAT)

La fórmula del indicador está dada por la ecuación:

(Número de puntos de venta o canales de acceso disponibles para la adquisición del producto) × 100 NDAT=

Número de canales de acceso en Cundinamarca

El acceso y la disponibilidad de Tricotec®, de acuerdo con la tabla de interpretación del indicador, se considera insatisfactorio (50%), probablemente explicado por el número limitado de puntos de venta por parte del distribuidor, lo cual dificulta la adquisición del producto por parte de los productores. Esta restricción no solo limita el acceso para los actores dentro de los gremios de producción de rosas, sino que también afecta a agricultores de otras cadenas productivas interesados en su uso. Por lo anterior, se considera que se requiere de una mayor visibilidad del producto en el territorio y la creación de nuevos puntos o estrategias de comercialización que impacten de forma adecuada al sector floricultor.

Insatisfactorio	< 50%
Aceptable	51%-70%
Sobresaliente	> 70%

Impacto de los canales de divulgación de la tecnología (ICDT)

La fórmula del indicador está dada por la ecuación:

(Medio de comunicación o canal con mayor impacto generado) × 100 ICDT=

Número de canales de acceso en Cundinamarca

La información requerida para la verificación de este indicador se obtuvo a partir de la herramienta de medición de percepción, empleando la dimensión de hábitos informativos. En este proceso, se identificaron 6 medios de comunicación convencionales: internet, redes sociales, radio, podcast, televisión y periódicos/revistas.

De acuerdo con la información facilitada por el equipo de trabajo y el área comercial, se identificó que Tricotec® cuenta con material divulgativo para uso en canales como internet, redes sociales, podcast y periódicos/revistas, careciendo de materiales de radio. Por tanto, el indicador presentó un comportamiento sobresaliente con un porcentaje del 83,3%, teniendo como oportunidad de mejora el establecimiento de campañas comerciales periódicas que permitan el posicionamiento y la recordación del bioinsumo en el sector floricultor.

)	< 20%
:	21%-70%
	> 70%



Perla Negra

Productores que cuentan con tradición productiva de papa en Cundinamarca

La fórmula planteada para el indicador es la siguiente:

(# de productores consolidados en la entrategia de escalonamiento) × 100

de productores caracterizados

El objetivo principal del indicador es la consolidación de un grupo de productores de papa Perla Negra que mantengan una oferta estable en el tiempo.

Al consolidarse 19 productores en la estrategia, se alcanzó un 126% del indicador, es decir, se cumplió de manera aceptable.

Insatisfactorio

< 14 productores consolidados

Aceptable

15 a 20 productores consolidados

Sobresaliente

21 a 25 productores consolidados

Tasa de producción de papa Perla Negra

La fórmula planteada para el indicador es la siguiente:

bultos de papa generados en el periodo semestre B2023+# bultos de papa generados en el periodo semestre A2024

De acuerdo con los datos obtenidos en el componente de producción, basados en las entregas de semilla y a las producciones a partir de semilla propia, se determinó a cuál de los rangos se asigna el cumplimiento del indicador.

A pesar de las condiciones climatológicas adversas, se logró tener una producción de 1.092 bultos de papa Perla Negra, por lo cual se considera que hubo un cumplimiento sobresaliente. Esto se atribuye al compromiso establecido por los productores en construir una oferta sostenida en el tiempo.

Insatisfactorio

< 800 bultos de papa Perla Negra

Aceptable

800-1.000 bultos de papa Perla

Sobresaliente

>1.000 bultos de papa Perla Negra

Canal de comercialización alterno

El objetivo principal del indicador es facilitar conexiones comerciales con compradores para la producción de papa Perla Negra.

El comprador identificado que inició la comercialización es la plataforma "Sumercado Campesino", siendo de tipo indirecto. Sin embargo, 4 productores del núcleo Villapinzón abrieron mercado con este como canal directo. Por lo anterior, se considera que el indicador se cumplió de manera aceptable.

Insatisfactorio

Ningún comprador identificado

Aceptable

Un comprador identificado, pero no consolidado

Sobresaliente

Comprador identificado, consolidado y comprobado

Alianzas informales con promotores

Dado que el objetivo del indicador es Influir en la percepción que tienen los agentes promotores públicos-privados sobre el rol de AGROSAVIA y su papel en la innovación de la cadena de valor del sector gastronómico de la ciudad de Bogotá, se planteó la siguiente fórmula:

(# de acciones realizadas con promotores) × 100

de acciones identificadas con promotores

Debido a que se tuvo la participación en una rueda de negocios organizada por la CCB, y la otra está asociada a la participación de AGROSAVIA como actor referente en el lanzamiento del clúster de Seguridad Alimentaria para Bogotá y Región para el 30 de enero de 2024, se considera que se cumplió de manera aceptable con el indicador, de acuerdo con los rangos planteados:

Insatisfactorio

Acciones de colaboración identificadas, pero no ejecutadas

Aceptable

Una acción de colaboración ejecutada y la otra por realizar luego de culminado el proyecto

Sobresaliente

2 acciones de colaboración ejecutadas con promotores



Parte 3

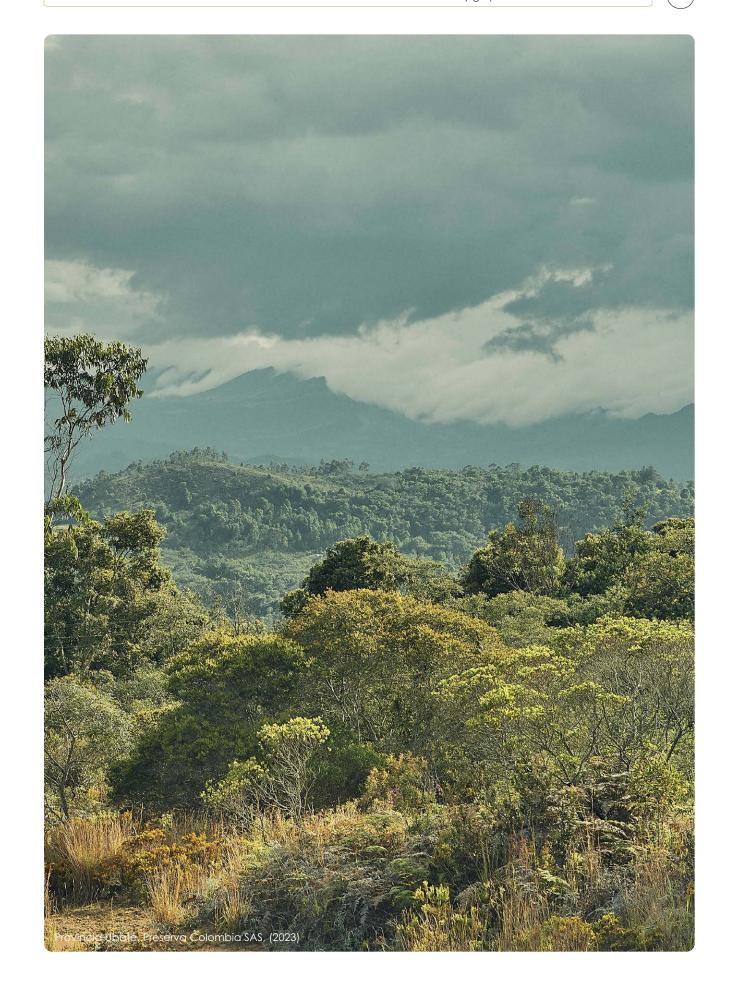
Transferencia del modelo a la Gobernación de Cundinamarca y grupos de interés



Después de haber diseñado y validado el modelo TEC.A de transferencia tecnológica para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca mediante la implementación de 5 pilotos de alistamiento tecnológico y las estrategias de vinculación de 3 tecnologías maduras, la última parte del proyecto consistió en recopilar los resultados y lecciones aprendidas para ajustar el modelo inicial y consolidar la versión final. Además, se elaboró la estrategia de sostenibilidad del modelo, entregándola a la Gobernación de Cundinamarca y divulgándola a los demás grupos de interés. Todo esto, con el fin de que el modelo sea replicado y escalado para cerrar brechas tecnológicas que impulsen la competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca y del país.

En la primera sección de esta parte se presenta la versión final del modelo, incluyendo su estructura, roles, fases, actividades y herramientas. Luego, en la segunda sección, se muestra el Plan de sostenibilidad del modelo, incluyendo una propuesta organizacional y de gobernanza para su operación, un análisis del contexto y una matriz de riesgos. Por último, se presentan las actividades desarrolladas para entregar el modelo a la Gobernación

de Cundinamarca y para divulgarlo entre los actores de interés. Estas actividades incluyeron la incorporación del modelo dentro del sistema de gestión de la Gobernación, la realización de sesiones de divulgación en regiones, el desarrollo de un taller presencial y un curso virtual sobre transferencia tecnológica con énfasis en el sector agro, una estrategia de comunicaciones en medios masivos y redes sociales, y la publicación de una página web del proyecto.





La versión definitiva del modelo es el resultado de haber validado las fases y herramientas con la implementación de los pilotos de alistamiento de las 5 tecnologías seleccionadas, así como de las discusiones y reflexiones internas entre el equipo de trabajo del proyecto de Connect y AGROSAVIA. Se tomaron en cuenta las experiencias de ambas entidades y la retroalimentación de los titulares de las tecnologías y demás actores involucrados en el proceso. A continuación, se detalla el modelo final desde su misión visión, actores y roles hasta las fases y herramientas puntuales a usarse en cada una. Al final, se incluyen recomendaciones respecto a los aspectos de propiedad intelectual (PI) en la ejecución del modelo.

1.1

Misión y visión

Misión: Ser el mecanismo reconocido en Cundinamarca para la apropiación y adopción de tecnologías que permitan asegurar el incremento de la productividad en las cadenas productivas y en los sectores agropecuario y agroindustrial. **Visión:** Para 2028, el modelo estará implementado, habrá tecnologías transferidas, será ejemplo para las demás regiones del país y se convertirá en referente y caso de éxito para nuevos proyectos.



1.2

Actores y roles para la operación del modelo

Para la operación del modelo TEC.A de transferencia de tecnología, se han identificado y vinculado diferentes grupos de actores de interés, que pueden ser parte vinculante o no, para la ejecución y operación del modelo en Cundinamarca. Estos grupos de interés se listan en la Figura 29 y en la Tabla 42 se describen sus roles y funciones en el modelo TEC.A.

Figura 29. Mapa de grupos de interés TEC.A.

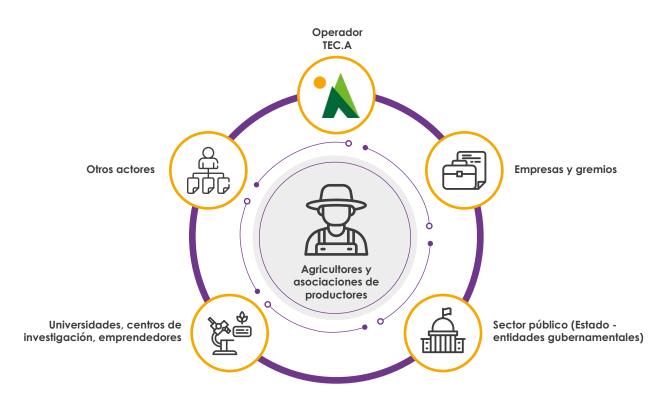




Tabla 42. Actores y funciones en el modelo TEC.A.

Actor	Roles y funciones en el modelo
Operador TEC.A como modelo de transferencia tecnológica (OT)	Ser el responsable de la ejecución técnica y operativa del modelo. La SCTel y SADR de Cundinamarca definen el operador.
Agricultores (productores a gran o pequeña escala) (AP)	 Demandantes de las tecnologías. Responsables de notificar las demandas territoriales a través de las asociaciones de productores. Vincularse como unidad productiva para validar las tecnologías.
Universidades, centros de investigación y emprendedores (UIE)	 Oferentes de tecnologías. Participantes en los mecanismos de apropiación y gestión del conocimiento en el sector.
Empresas y gremios (EG)	Las empresas y gremios pueden pertenecer a cualquiera de las etapas de la cadena de valor agropecuaria: eslabones primarios o aguas arriba (insumos y producción agropecuaria), eslabones intermedios (distribución y transformación industrial), y eslabones finales o aguas abajo (comercialización y consumo)*. Sus roles son: Oferentes de tecnologías. Demandantes de tecnologías. Financiadores de la operación del modelo TEC.A según sus sectores y demandas específicas y según requerimientos del operador del modelo.
Estado y delegados gubernamentales (G)	 Ser gestores y articuladores de acciones operativas y estratégicas para ejecutar las acciones planteadas en el plan estratégico de sostenibilidad para el modelo. Liderados por la SCTel y SADR de Cundinamarca. Incluye a las UMATA y Secretarías de Agricultura o su equivalente en cada municipio del departamento.
Otros	Instituciones o entidades a nivel local, regional y nacional, públicas o privadas, que tienen influencia en el desarrollo agropecuario y rural integral del departamento o que representan espacios para la divulgación y apropiación social de la CTel, y que pueden apoyar o ser aliadas para la ejecución y operación de las acciones o planes de trabajo. ONG y organizaciones sociales. Organismos de cooperación nacional o internacional. Entidades reguladoras y de control. Bibliotecas públicas. Centros de ciencia. Red de semilleros.

Fuente: elaboración propia.

*Para una descripción de la cadena de valor de sector agropecuario, ver la Parte 1.7.1.2. Cadena de valor del sector de cada tecnología (pág. 98).

La vinculación de estos actores con sus roles permitirá articular las capacidades regionales para una adecuada implementación de las fases y herramientas del modelo que se describen a continuación. Así, se lograrán los resultados deseados en materia de transferencia de tecnologías a los productores agropecuarios de Cundinamarca, con el objetivo de mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector agro en el departamento.

1.3

Fases y herramientas

El modelo TEC.A está estructurado en 5 fases de operación (Figura 30), donde cada una tiene actividades a realizar y algunas herramientas sugeridas (que fueron usadas y validadas durante el pilotaje) para su ejecución¹. Las actividades a realizar en cada fase y las herramientas a usar dependen del alcance

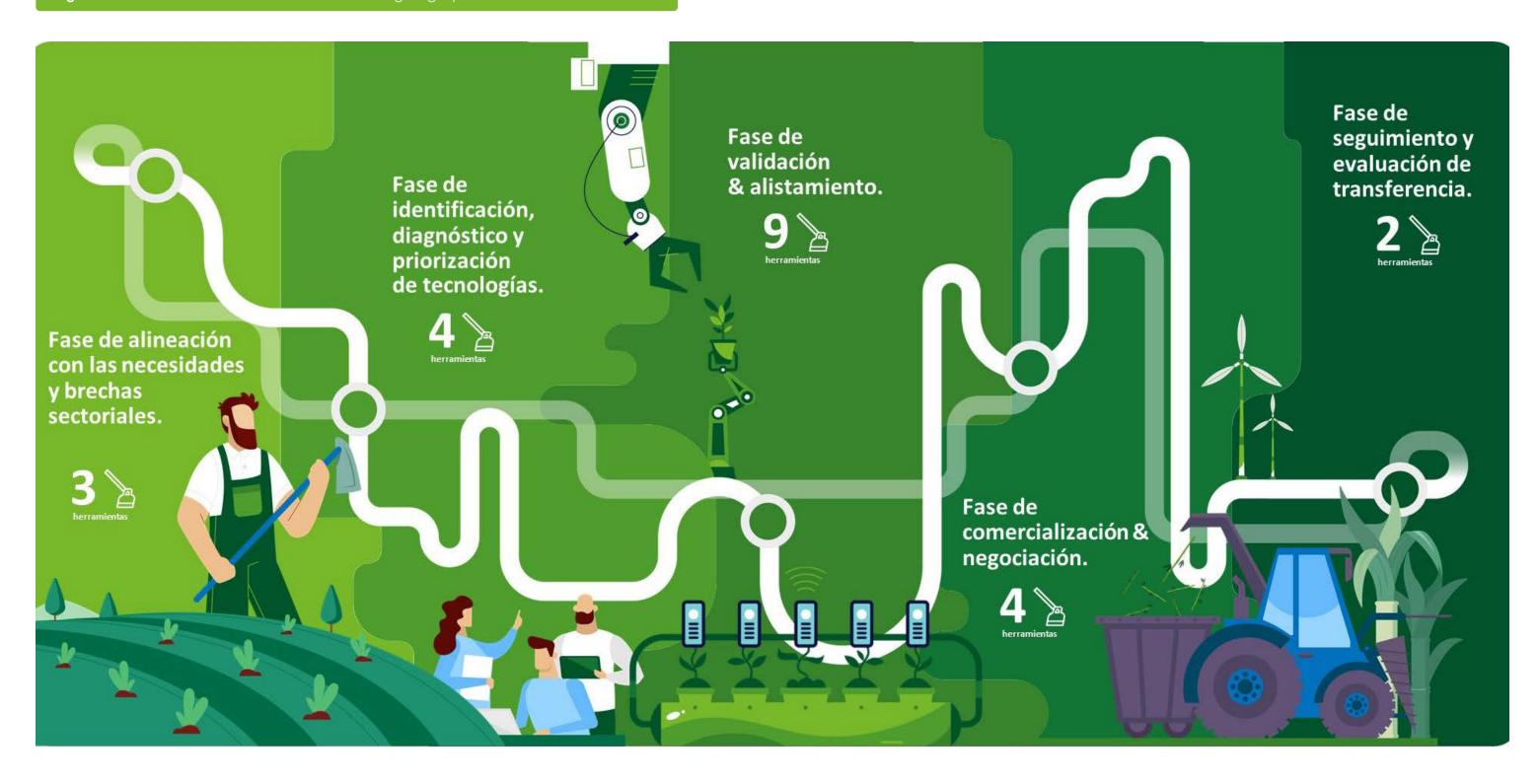
de los planes de trabajo que se definan para la vinculación de las nuevas tecnologías, así como de las fases en las cuales se participe por cada tecnología. Además, cada actividad tiene asignado un actor que la lidera y otros actores que la apoyan o participan en ella.

Es importante señalar que este modelo es circular y no lineal; es decir, el punto de partida puede ser cualquiera de las 5 fases. El elemento central del modelo que entra dentro de cualquiera de las fases y es sujeto de las actividades y herramientas en ellas son las tecnologías para el agro, entendidas como cualquier conjunto de conocimientos, procesos, métodos y artefactos que resuelven un problema técnico para el sector agropecuario.

¹ Se aclara que estas herramientas son sugeridas, no son excluyentes y es posible utilizar otras herramientas.



Figura 30. Modelo TEC.A de transferencia de tecnología agro para Cundinamarca.



Fuente: elaboración propia.

A continuación, se explica cada una de las fases con sus actividades y herramientas.



Figura 31. Fase de alineación con las necesidades y brechas sectoriales – versión final del modelo TEC.A.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 43. Actividades y actores de la fase de alineación con las necesidades y brechas sectoriales – versión final del modelo TEC A

sectoriales – version illian	acimodelo ile					
Acciones	Alcance	Actores		H		
Identificar las necesidades y brechas sectoriales (lidera gobernación con SADR y SCTel*)	El equipo técnico de la gobernación (SCTel y SDAR) revisa las oportunidades, necesidades y brechas técnicas que requieren solución con la implementación de tecnologías, vigilando las demandas de los territorios.		X	X	X	Χ(α)
Consolidar los resultados de análisis de los instrumentos regionales y nacionales para identificar las necesidades y brechas sectoriales (SADR y SCTel)	Realizar un reporte para conocer las prioridades a incluir en los planes de asistencia técnica y procesos de extensión tecnológica, según M-PDD-PR-008 Procedimiento Asistencia Técnica.	Χ(α)				Χ(α)
Formulación de los planes de asistencia técnica agro (SADR)	Formular el Plan de Asistencia Técnica según M-PDD-PR-008 Procedimiento Asistencia Técnica.					Χ(α)
Desarrollar encuentros regionales para definir y analizar necesidades y brechas del sector (coordina UMATA)	Realizar acciones de identificación de las necesidades del sector en las regiones de Cundinamarca, para incluirlas en los planes de asistencia técnica y otros instrumentos de política sectorial.	X				Χ(α)
Generar procesos de gestión de conocimiento y transferencia tecnológica para desarrollar oportunidades de I+D+i	Contribuir al desarrollo de las capacidades y habilidades de las comunidades mediante la identificación de oportunidades en temas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), según M-PCTI-GUI-003 - Guía Asistencia Técnica en Ciencia, Tecnología e Innovación.	Χ(α)				X

Fuente: elaboración propia.

*Líder acción: (a); se recomienda asegurar un liderazgo para cada acción (individual o compartida) según la matriz anterior.



Las herramientas sugeridas para la ejecución de dichas acciones se presentan a continuación junto con su forma de implementación.

Herramienta 1. Consulta a las regiones (Plan de Desarrollo, PEDCTI, CODECTI, PAEDCTEI)

La revisión detallada del trabajo realizado por los municipios y el departamento en relación con el desarrollo agropecuario y rural, definido en los documentos de Planes de Desarrollo y Planes Agropecuarios Municipales, permite alinear las expectativas de las regiones según las demandas territoriales. Otros instrumentos disponibles en temas de CTIel regional son:

- Planes Estratégicos Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI) Instrumento de diagnóstico que permite identificar las capacidades, potencialidades, amenazas, debilidades y oportunidades de cada departamento en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). Estos han sido insumo, entre otros documentos, para la construcción de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) en CTeI. La última versión de Cundinamarca publicada en MinCiencias corresponde a 'Construyendo Calidad de Vida con Conocimiento' (2013).
- Consejos Departamentales de Ciencia,
 Tecnología e Innovación (CODECTI)
 Buscan que las iniciativas departamentales
 en CTel mantengan coherencia con las
 políticas y metas regionales y nacionales.
 El Gobernador del departamento o su
 delegado lo preside.
- Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación (PAEDCTeI) Instrumento guía a través del cual las entidades territoriales (departamentos y

- el Distrito Capital) junto con el Gobierno Nacional, en cabeza del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), identifican y priorizan las actividades a desarrollar para cumplir las metas del Plan Nacional de Desarrollo y las políticas públicas de CTel. La última versión de Cundinamarca publicada en MinCiencias corresponde a 2018.
- Consejo Municipal de Desarrollo Rural (CMDR)

 Espacio de diálogo local para las necesidades e iniciativas que se concretan en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, con la participación de los productores agropecuarios. Se trabajan temas como la priorización de líneas productivas, la identificación de problemáticas, retos, brechas y estrategias del servicio de extensión agropecuaria, junto con los enlaces y líderes del sector agropecuario.

Herramienta 2. Procesos misionales de la Gobernación de Cundinamarca

Uno de los procesos misionales dentro del Sistema Integrado de Gestión Institucional - SIGI de la Gobernación de Cundinamarca es el de 'Asistencia Técnica' para el sector agropecuario, el cual tiene el siguiente objetivo y alcance:

- Líder del proceso: Secretaría de Planeación.
- Objetivo: caracterizar y articular la oferta y la demanda de necesidades de asistencia técnica para generar valor público y fortalecer las capacidades administrativas, técnicas y financieras de las entidades del Sector Central de la Gobernación de Cundinamarca, entidades descentralizadas, entes territoriales, otros sectores

- y ciudadanía en general, mediante la implementación de un Plan de Asistencia Técnica Institucional y Territorial basado en la transferencia de conocimientos e información.
- Alcance del proceso: inicia con la identificación y reconocimiento de necesidades, así como de la oferta institucional; se desarrolla mediante la implementación de un plan de transferencia de conoci-
- mientos e información y gestión del conocimiento con base en las competencias y funciones de las entidades; finaliza con la evaluación de los indicadores y resultados que permitan una adecuada toma de decisiones.
- Actividades: la Tabla 44 muestra las actividades dentro del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar).





Tabla 44. Ciclo PHVA del proceso misional de 'Asistencia Técnica' de la gobernación de Cundinamarca.

Planear	Formular Plan de Desarrollo Departamental.
Planear	Formular Plan Indicativo.
Planear	Formular Plan Operativo Anual de Inversiones.
Planear	Formular y consolidar Plan de Acción.
Planear	Formular Plan de Asistencia Técnica Departamental.
Planear	Formular la planeación del proceso (establecer objetivos, metas, indicadores de gestión, acciones).
Planear	Identificar los factores interno y externo del Sistema integral de Gestión y Control para definir el contexto, la documentación y las expectativas de las partes interesadas.
Hacer	Consolidar y publicar Portafolio Departamental de Servicios de Asistencia Técnica
Hacer	Establecer y monitorear los lineamientos para la ejecución del Plan de Asistencia Técnica (virtual, oficina y campo).
Hacer	Ejecutar el Plan de Asistencia Técnica y Portafolio Departamental de Servicios.
Hacer	Realizar las modificaciones al Plan de Asistencia Técnica y Portafolio Departamental de Servicios solicitados por las Partes Interesadas (dependencias de la Gobernación de Cundinamarca y entidades descentralizadas).
Hacer	Ejecución del plan de tratamiento de riesgos.
Verificar	Realizar seguimiento al Plan de Asistencia Técnica.
Verificar	Realizar evaluación al Plan de Asistencia Técnica.
Verificar	Realizar la Revisión al Desempeño del proceso.
Verificar	Realizar seguimiento al registro de salidas no conformes.
Verificar	Ejecutar auditorias programadas para el proceso.
Actuar	Formular e implementar las acciones de mejora.

Fuente: Documento de caracterización del proceso de Asistencia Técnica (Código: M-AT-FR-001) SIGI de la Gobernación de Cundinamarca.

Herramienta 3. Documentos sectoriales

- Plan Departamental de Extensión Agropecuaria - PDEA, 2020
 Instrumento de planificación cuatrienal que define los elementos estratégicos, operativos y financieros para la prestación del servicio público de extensión agropecuaria en el área de influencia de un departamento y sus municipios.
- Planes Integrales de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial PIDARET, 2021 Instrumento de gestión integral que busca reducir la desigualdad y alcanzar niveles adecuados de desarrollo agropecuario y rural en un horizonte de 20 años, mediante su implementación, seguimiento y evaluación. Actualmente está en ejecución desde 2021, con vigencia de 20 años, según Ordenanza 061-2021 (2 de septiembre de 2021 hasta 1 de septiembre de 2041).
- Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agroindustrial Colombiano -PECTIA (2017-2027) Instrumento orientador de la política de CTel y su financiamiento con recursos públicos, privados y de cooperación, para promover el cambio técnico, la generación de valor y la evaluación periódica de sus resultados respecto a la sostenibilidad, la productividad y la competitividad. Todo lo anterior con la participación de los distintos actores nacionales, territoriales y especiales, vinculados a los procesos de gestión de conocimiento de la I+D+i del sector agropecuario.





Figura 32. Fase de identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías - versión final del modelo TFC. A



Esta fase permite identificar la oferta tecnológica disponible por parte de los actores del ecosistema, realizar su diagnóstico y priorizarla de acuerdo con las necesidades alineadas en la fase anterior.

Las actividades y actores involucrados se especifican en la Tabla 45.

Tabla 45. Actividades y actores de la fase de identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías - versión final del modelo TEC.A.

		Actores				
Acciones	Alcance			His		
Identificación de tecnologías de interés al modelo	El equipo debe identificar los procesos de I+D+i de los grupos de interés, que se traducen en potenciales tecnologías de interés para ser implementadas en las regiones de Cundinamarca.	Χ(α)				X
Desarrollar el proceso de convocatoria pública del modelo	Mediante la estructuración de una convocatoria, se invita a titulares de tecnologías agro a postularse para responder a las necesidades del sector de interés para Cundinamarca.	Χ(α)				Х
Participación en los procesos de evaluación y selección de las tecnologías	Mediante la participación de expertos y el equipo técnicos de la Gobernación, se realizan procesos de evaluación estratégica y técnica paraseleccionar las tecnologías postuladas para atender las necesidades de las comunidades de Cundinamarca.	Χ(α)			X	X
Ofertar tecnologías de interés para el modelo (varios titulares*)	Los grupos de interés con tecnologías disponibles que puedan solucionar problemáticas de Cundinamarca pueden presentar sus propuestas a la Gobernación para incluir aquellas que puedan desarrollar acciones dentro del modelo de transferencia de tecnología.	Χ(α)		X	X	X
Vincularse a los mecanismos de demanda de tecnologías para el modelo	Los productores y asociaciones, coordinados por las alcaldías y UMATA de los municipios y el operador TEC.A, pueden generar las demandas del territorio para incluirlas en los planes de asistencia técnica o vincularse a proyectos de innovación que buscan la implementación de nuevas tecnologías en los territorios.	Χ(α)	X			

^{*}Líder acción: (a); se recomienda asegurar un liderazgo para cada acción (individual o compartida) según la matriz anterior.

Las herramientas sugeridas para la ejecución de las acciones mencionadas en la matriz anterior figuran a continuación.

Herramienta 4. Términos de referencia

Este es un documento que convoca públicamente a los titulares de tecnologías agropecuarias a postular sus innovaciones para responder a las necesidades del sector agrícola, pecuario o agroindustrial de Cundinamarca. Las consideraciones a tener en cuenta son:

- Definir las cadenas productivas y las provincias priorizadas para la invitación.
- Establecer las tipologías de tecnologías solicitadas según las brechas tecnológicas identificadas.
- Designar un equipo de expertos que apoyará los procesos de evaluación.
- Definir o adecuar los criterios de clasificación a considerar.
- Precisar las condiciones para la postulación de las ofertas tecnológicas.
- Establecer el nivel de madurez tecnológica requerido. Se sugiere que sea el TRL 6; sin embargo, si el operador del modelo cuenta con recursos y tiempo suficiente, se podrían considerar tecnologías con un nivel de madurez menor a TRL 6, las cuales requerirán el desarrollo de pruebas especializadas y otras actividades técnicas para obtener prototipos funcionales.

Herramienta 5. Evaluación estratégica

Los aspectos a incluir en esta evaluación, con la participación de los actores relevantes para la selección de las tecnologías, son:

Cadena productiva bien definida: se define la cadena productiva a impactar con la tecnología, realizando una adecuada

- descripción de la brecha o necesidad a resolver.
- Cadena productiva priorizada: la cadena productiva está priorizada por la Gobernación, la provincia y/o el municipio.
- Pertinencia e impacto: la tecnología presentada es pertinente y generaría impactos en la productividad.
- Relación beneficio/costo: las inversiones necesarias para asegurar el impacto en el sector deben mostrar una relación positiva entre el beneficio y el costo.
- Usuario final: la tecnología debe ser funcional y de fácil adopción por el usuario final potencial.

Herramienta 6. Evaluación técnica

Los aspectos a incluir en esta evaluación, con la participación de los actores relevantes para la selección de las tecnologías, se presentan en la Tabla 47.

Herramienta 7. Reporte del diagnóstico NORTE©

La herramienta NORTE© fue desarrollada por la ORTT de Connect y busca diagnosticar el estado de la tecnología desde diferentes perspectivas. Cuenta con un mapa de ruta (ver Figura 7) que consta de 5 pasos para obtener información con la cual evaluar la madurez tecnológica en aspectos técnicos, comerciales, de manufactura, de modelo de negocio y de levantamiento de capital de riesgo (ver Tabla 1). Para su implementación exitosa, se requiere que el evaluador tenga conocimientos en transferencia tecnológica y realice una auditoría documental detallada de la información diligenciada por los titulares de las tecnologías. Una vez se diligencia y analiza la información, se genera un reporte que muestra el nivel de madurez de la tecnología evaluada y que contiene una serie de recomendaciones para aumentar dicho nivel

Tabla 46. Criterios de evaluación técnica para la selección de tecnologías.

Criterios (TDR)	Evaluación técnica (TDR)
Estado de desarrollo de la	Grado de madurez tecnológica de acuerdo con la escala de TRL (6 a 20 puntos). Se otorgarán 3 puntos por cada grado de madurez tecnológica. Para TRL 8 y superiores se asignarán los 20 puntos del criterio.
tecnología	Escalabilidad: Capacidad de la tecnología para crecer en magnitud, reaccionar y adaptarse sin perder la calidad; la tecnología es fácilmente escalable.
Pertinencia e impacto	Soluciona completamente la necesidad expresada y evidencia que dicha tecnología apunta a fortalecer temas técnicos, normativos/regulatorios, comerciales y estratégicos de la cadena productiva definida.
	La tecnología genera impactos positivos de orden ambiental, económico y social a las cadenas productivas y a las provincias de Cundinamarca.
	Mercado potencial: cuenta con un público que puede llegar a consumir el producto o servicio derivado de la tecnología.
Modelo de negocio de la tecnología	Tiene un modelo de negocio para la tecnología, con enfoque de mercado y cifras actualizadas.
	Posee una estrategia de propiedad intelectual para la tecnología postulada.
Funcionalidad y facilidad de absorción	La tecnología es funcional y de fácil absorción por el usuario final potencial.
	Cuenta con alianzas para realizar la validación de la tecnología.
Aliados estratégicos	Tiene un equipo interdisciplinario para abordar la tecnología de manera integral.
Equipo y capacidades	El equipo cuenta con experiencia y capacidades para responder oportunamente a las necesidades de ajuste a la tecnología.

Fuente: elaboración propia.

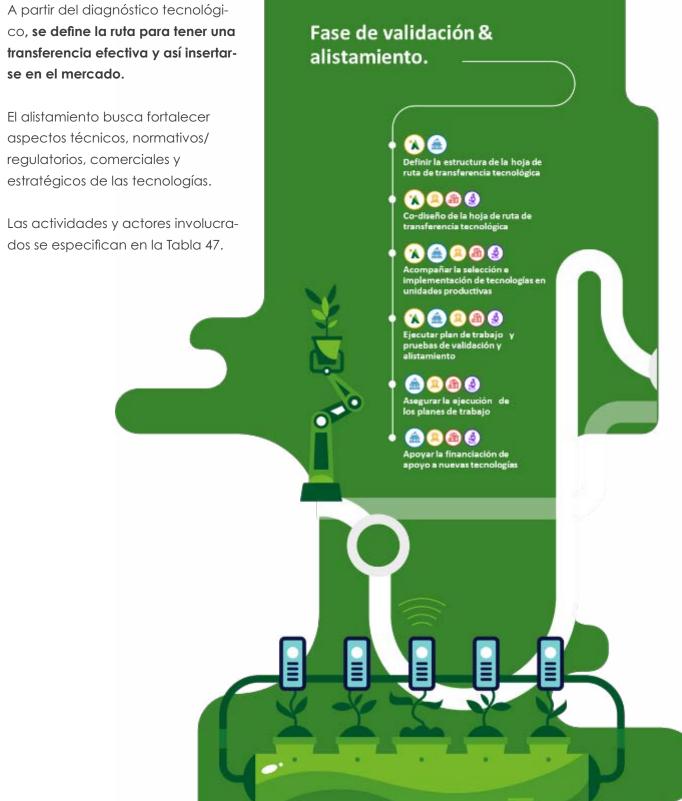
Esta herramienta está protegida por derechos de autor, por lo que su uso requiere la autorización de Connect. En el proceso de transferencia del modelo TEC.A a la Gobernación de Cundinamarca, la herramienta se entregó con una licencia de autorización de uso por parte de Connect y el manual de uso.

Figura 33. Fase de validación y alistamiento - versión final del modelo TEC.A.

co, se define la ruta para tener una transferencia efectiva y así insertarse en el mercado.

El alistamiento busca fortalecer aspectos técnicos, normativos/ regulatorios, comerciales y estratégicos de las tecnologías.

Las actividades y actores involucrados se especifican en la Tabla 47.



Fuente: elaboración propia.

 Tabla 47. Actividades y actores de la fase validación y alistamiento - versión final del modelo
 TEC.A.

120.71.						
Acciones	Alcance	Actores		W W W W W W W W W W W W W W W W W W W		
Definir la estructura de la hoja de ruta de transferencia tecnológica, plan de trabajo e implementación de las tecnologías en ambientes reales	Operador TEC.A con el equipo de la Gobernación, de acuerdo con las tecnologías identificadas, generan la estructura del documento necesario para que cada tecnología llegue a las comunidades de interés para Cundinamarca y genere los beneficios esperados.	Χ(α)				X
Dependiendo del titular o sector, codiseño de la hoja de ruta de transferencia tecnológica (liderado por operador*)	Operador TEC.A con el equipo titular de la tecnología construyen la hoja de ruta de transferencia de tecnología, que permita identificar las acciones requeridas para que cada tecnología llegue a las comunidades de interés para Cundinamarca y genere los beneficios esperados, estructurado en un plan de trabajo a ejecutar.	Χ(α)	X	X	X	
Acompañar la selección de unidades productivas o núcleos de producción para vincular a los pilotos, liderado por UMATA y operador	Si se requieren validar las tecnologías en los territorios (pruebas técnicas), se deben realizar procesos de acercamiento con las comunidades, que permitan asegurar unidades productivas que estén en capacidad de acompañar la ejecución de los planes de trabajo definidos en las hojas de ruta. Las UMATA deben tener actualizado el mapeo de necesidades de sus productores, para asegurar soluciones e impactos territoriales.	Χ(α)	X	X	X	Χ(α)
Ejecutar plan de trabajo y pruebas de validación y alistamiento	Operador TEC.A con los titulares de las tecnologías deben ejecutar el plan de trabajo definido con las unidades productivas para realizar los procesos de validación o implementación de las tecnologías, asegurando cumplir con los hitos definidos.	Χ(α)		X	X	
Asegurar la ejecución de los planes de trabajo en las unidades productivas o núcleos de producción (liderado por UMATA)	Todos los grupos de interés responsables de acciones del plan de trabajo deben contribuir a su ejecución, para lograr cumplir con el objetivo definido. Las UMATA, junto con las unidades productivas en territorio, deben asegurar las acciones para cumplir los protocolos de validación definidos junto con el titular, permitiendo contar al final con datos e información sobre los resultados logrados.	X	X	X	X	Χ(α)



		Actores				
Acciones	Alcance					
Definición de acciones a ejecutar como pruebas de validación y alistamiento (liderado por el titular de la tecnología)	Los titulares de las tecnologías definieron en su hoja de ruta de transferencia tecnológica las acciones específicas a desarrollar con sus tecnologías, que requieren incluir actividades específicas para lograr el objetivo buscado. Junto con las unidades productivas, se estructuran y ejecutan los protocolos de validación; junto con el operador TEC.A, se ejecutan acciones de alistamiento (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial, estratégico y de negocios) que permitan asegurar el incremento de su nivel de alistamiento.	X	X	X	X	Χ(α)
Apoyar la financiación de apoyo a nuevas tecnologías según demandas sectoriales o territoriales	Los grupos de interés que cuenten con fuentes de financiación o estén interesados en buscar recursos de financiación e implementar el modelo de transferencia de tecnología con sus partes interesadas pueden integrar capacidades con el operador TEC.A y la Gobernación, generando nuevas actividades o proyectos de I+D+i que busquen soluciones a las problemáticas identificadas o priorizadas en las comunidades de Cundinamarca.			X	X	Χ(α)

*Líder acción: (a); se recomienda asegurar un liderazgo para cada acción (individual o compartida) según la matriz anterior.

Fuente: elaboración propia.

Las herramientas sugeridas para la ejecución de las acciones mencionadas en la tabla anterior se muestran a continuación.

Herramienta 8. Hoja de ruta de transferencia tecnológica

Una hoja de ruta de transferencia tecnológica es un plan de acción para llevar una tecnología al mercado, basado en el análisis de su estado de madurez. Sigue una metodología de cadena de valor, donde se utilizan ciertos insumos que pasan por diversos procesos, obteniendo así resultados específicos. En este caso,

los insumos corresponden a la información preliminar de cada tecnología, los procesos son los análisis realizados con dicha información, categorizada en 5 áreas de alistamiento (técnico, propiedad intelectual, regulatorio, comercial, estratégico y de negocios), y los resultados son las rutas de transferencia de cada tecnología.

La Parte 1.4.1. (pág. 52) detalla la metodología de codiseño de las rutas de transferencia de las tecnologías priorizadas, incluyendo la dinámica de trabajo conjunta entre el equipo de gestores de transferencia tecnológica del proyecto TEC.A y los titulares de las tecnologías.

Herramienta 9. Reporte de Vigilancia Tecnológica (VT)

Es un documento que presenta los resultados de la búsqueda de patentes en bases de datos tecnológicas especializadas. Estas búsquedas se realizan a partir de ecuaciones con palabras clave asociadas a la tecnología en cuestión, acordadas con el titular de dicha tecnología.

El objetivo es determinar si la tecnología ya existe en el estado del arte y si se afectaría su novedad en caso de patentar, o realizar un análisis de libertad de operación para ingresar a nuevos mercados internacionales.

Existen diversas estructuras para estos informes. Se recomienda considerar los aspectos señalados en la Tabla 48.

Tabla 48. Contenidos sugeridos para la herramienta de reportes de vigilancia tecnológica.

Introducción (presentación del marco en el cual se hace el informe, en este caso, en el marco de la formación). Objetivos del informe (propósito del informe de VT). Metodología utilizada (pasos y etapas para la planeación, búsqueda, captura, validación y análisis de la información). Conclusiones principales (hallazgos obtenidos y conclusiones cuantitativas o cualitativas). Implicaciones principales (hallazgos obtenidos y conclusiones cuantitativas o cualitativas). Implicaciones del informe para las instituciones, el sector y el país (afectaciones positivas o negativas derivadas de los resultados). Recomendaciones (orientaciones para la acción en los próximos meses o años). Contextualización Breve explicación del tema (definición técnica, conceptual o teórica del tema, explicando su importancia para la organización, el sector, el país o algún interés especial). Nota general: los resultados y análisis deben responder a las cuestiones críficas de vigilancia y al objetivo de VT, establecidos en la ficha de vigilancia. Estado del arte (descripción de técnicas, métodos, tecnologías o procesos identificados, determinando sus características más relevantes y las mejoras o diferencias entre las mismas). Ciencionetría Científico (número de artículos por año, país, institución, investigador). Patentes (número de artículos por año, país, institución, investigador). Comercial/Mercado (número de empresas, productos existentes, tamaño de mercado, volumen de exportaciones o importaciones, principales mercados, exportadores, importadores). Normativo (no aplica). Opcional: capacidades nacionales (solo si en la ficha de VT se incluye una cuestión crífica relacionada con Colombia). Bibliografía (bases de datos, artículos científicos, patentes, documentos electrónicos, presentaciones, etc., que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del informe).	Estructura	Contenido
Implicaciones del informe para las instituciones, el sector y el país (afectaciones positivas o negativas derivadas de los resultados). Recomendaciones (orientaciones para la acción en los próximos meses o años). Breve explicación del tema (definición técnica, conceptual o teórica del tema, explicando su importancia para la organización, el sector, el país o algún interés especial). Nota general: los resultados y análisis deben responder a las cuestiones críticas de vigilancia y al objetivo de VT, establecidos en la ficha de vigilancia. Estado del arte (descripción de técnicas, métodos, tecnologías o procesos identificados, determinando sus características más relevantes y las mejoras o diferencias entre las mismas). Cienciometría Resultados y análisis Resultados y científico (número de artículos por año, país, institución, investigador). Comercial/Mercado (número de empresas, productos existentes, tamaño de mercado, volumen de exportaciones o importaciones, principales mercados, exportadores, importadores). Normativo (no aplica). Opcional: capacidades nacionales (solo si en la ficha de VT se incluye una cuestión crítica relacionada con Colombia). Bibliografía (bases de datos, artículos científicos, patentes, documentos electrónicos, presentaciones, etc que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del informe).	Presentación	marco de la formación). Objetivos del informe (propósito del informe de VT). Metodología utilizada (pasos y etapas para la planeación, búsqueda, captura,
Contextualización explicando su importancia para la organización, el sector, el país o algún interés especial). Nota general: los resultados y análisis deben responder a las cuestiones críticas de vigilancia y al objetivo de VT, establecidos en la ficha de vigilancia. Estado del arte (descripción de técnicas, métodos, tecnologías o procesos identificados, determinando sus características más relevantes y las mejoras o diferencias entre las mismas). Cienciometría Científico (número de artículos por año, país, institución, investigador). Patentes (número de artículos por año, país, institución, investigador). Comercial/Mercado (número de empresas, productos existentes, tamaño de mercado, volumen de exportaciones o importaciones, principales mercados, exportadores, importadores). Normativo (no aplica). Opcional: capacidades nacionales (solo si en la ficha de VT se incluye una cuestión crítica relacionada con Colombia). Bibliografía (bases de datos, artículos científicos, patentes, documentos electrónicos, presentaciones, etc., que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del informe).	nes para la ac-	Implicaciones del informe para las instituciones, el sector y el país (afectaciones positivas o negativas derivadas de los resultados).
vigilancia y al objetivo de VT, establecidos en la ficha de vigilancia. Estado del arte (descripción de técnicas, métodos, tecnologías o procesos identificados, determinando sus características más relevantes y las mejoras o diferencias entre las mismas). Cienciometría Resultados y análisis Científico (número de artículos por año, país, institución, investigador). Comercial/Mercado (número de empresas, productos existentes, tamaño de mercado, volumen de exportaciones o importaciones, principales mercados, exportadores, importadores). Normativo (no aplica). Opcional: capacidades nacionales (solo si en la ficha de VT se incluye una cuestión crítica relacionada con Colombia). Bibliografía (bases de datos, artículos científicos, patentes, documentos electrónicos, presentaciones, etc., que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del informe). Ficha de Vigilancia Tecnológica (si aplica).	Contextualización	explicando su importancia para la organización, el sector, el país o algún interés
Referencias presentaciones, etc., que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del informe). Ficha de Vigilancia Tecnológica (si aplica).		vigilancia y al objetivo de VT, establecidos en la ficha de vigilancia. Estado del arte (descripción de técnicas, métodos, tecnologías o procesos identificados, determinando sus características más relevantes y las mejoras o diferencias entre las mismas). Cienciometría Científico (número de artículos por año, país, institución, investigador). Patentes (número de artículos por año, país, institución, investigador). Comercial/Mercado (número de empresas, productos existentes, tamaño de mercado, volumen de exportaciones o importaciones, principales mercados, exportadores, importadores). Normativo (no aplica). Opcional: capacidades nacionales (solo si en la ficha de VT se incluye una cuestión
	Referencias	presentaciones, etc., que hayan sido identificados y utilizados en la construcción del
	Anexos	



Herramienta 10. Formulario de validación de tecnologías

Durante la fase de construcción de las hojas de ruta de transferencia tecnológica, se realiza una validación con diferentes actores sobre las tecnologías seleccionadas, con el fin de darlas a conocer para desarrollar una ruta de transferencia tecnológica en Cundinamarca. Es un mecanismo de conexión y exposición de los titulares de las tecnologías para facilitar la transferencia y la apropiación de conocimiento y tecnología para los sectores agrícola, pecuario y agroindustrial, a través de mecanismos de interacción entre los actores de Ciencia, Tecnología e Innovación de los actores en Cundinamarca y aquellos que pueden adoptar las tecnologías.

Este formulario permite analizar los intereses y expectativas sobre las tecnologías presentadas, considerando percepciones de uso, opiniones, apropiación, deseos y adaptación de las tecnologías en algunos sectores y cadenas productivas priorizadas en Cundinamarca. Se puede desarrollar un formulario electrónico para facilitar la captura y análisis de la información.

Herramienta 11. Estudios panorámicos y sectoriales

Son síntesis de informes de vigilancia de mercados e inteligencia competitiva, elaborados por terceros como firmas de consultoría y estudios de mercado, disponibles en la web o en plataformas digitales especializadas de acceso libre o comercial. Brindan una visión general del sector al cual pertenece la tecnología en cuanto a tendencias y factores que conducen el mercado a nivel mundial, aplicaciones y usos de la tecnología, y jugadores clave inter-

nacionalmente. Se recomienda la siguiente estructura y contenidos:

- 1) Introducción, definición, aplicaciones y usos
- Tamaño del mercado (Desagregar según segmentos del mercado)
- Tendencias y factores del mercado mundial
 Factores políticos
 Factores económicos
 Factores sociales y culturales
 Factores tecnológicos
 Factores ambientales
 Factores legales o regulatorios
- 4 Jugadores clave
- Conclusiones
- 6 Referencias

Herramienta 12. Ficha técnica de cada tecnología

Se elaboran fichas de cada tecnología con información resumida que los potenciales adoptantes conozcan el funcionamiento y beneficios de la tecnología, generando conexiones para su implementación en UP. Las fichas incluyen:

- Nombre de la tecnología
- Foto de la tecnología
- Entidad titular
- ✓ Logo de la entidad
- Temática
- Descripción de la tecnología
- Aplicaciones de la tecnología
- Beneficios de la tecnología
- Resultados alcanzados
- Mecanismo de protección de la propiedad intelectual
- Niveles de alistamiento
- Expectativas de alistamiento

Herramienta 13. Video pitch de presentación de cada tecnología

Son presentaciones o videos de máximo 2 minutos donde cada titular presenta, a manera de 'pitch', los siguientes aspectos de su tecnología:

- Problema ¿Cuál es la necesidad o problema que soluciona su tecnología? ¿Cuál es la aplicabilidad específica en los sectores y cadenas productivas priorizadas por Cundinamarca en la convocatoria?
- Solución/propuesta de valor ¿Cuáles son los atributos de su tecnología? ¿Cuáles son las diferencias y características novedosas frente a productos sustitutos o existentes en el mercado?
- Mercado ¿Cuál es el mercado potencial o nicho específico identificado para su tecnología (con énfasis en Cundinamarca)? Informe con datos clave de los resultados de las pruebas de validación técnica y comercial y la receptividad de los resultados con los clientes potenciales.
- Dream team ¿Quiénes conforman el equipo? ¿Qué experiencia tienen?
- Call to action ¿Cuál es el interés de su participación en la convocatoria? ¿Para qué necesidades específicas está solicitando los recursos de la convocatoria?

La estructura de esta herramienta se puede ajustar en diferentes formatos para la presentación en diversos escenarios y ante distintas partes interesadas.

Herramienta 14. Plan de trabajo

En las hojas de ruta de transferencia tecnológica se identifican las brechas para la transferencia al mercado. Con base en estas, se estructura el plan de trabajo, que consiste en las acciones a ejecutar y los hitos a cumplir en

un tiempo definido para lograr la transferencia de cada tecnología en el sector agro de Cundinamarca. La precisión y claridad en la descripción de las actividades y los hitos son fundamentales para definir los planes de trabajo por ejecutar para cada tecnología.

Herramienta 15. Criterios de inclusión y exclusión de predios

Como parte del proceso de selección de las UP o núcleos de producción que pueden implementar las tecnologías para el agro, se recomienda precisar con el titular de cada tecnología los requisitos para incluir o excluir a los candidatis.

Herramienta 16. Informe de seguimiento al plan de trabajo

El seguimiento del plan de trabajo se realiza mediante un reporte periódico presentado por el titular de la tecnología sobre el avance de las actividades. Se recomienda un seguimiento presencial o virtual a lo registrado por el titular en cada informe, generando recomendaciones generales y específicas para lograr el cumplimiento de los compromisos pactados.

Herramienta 17. Visitas de seguimiento en campo a unidades productivas (UP) o núcleos de producción

Durante la ejecución del plan de trabajo, se recomienda realizar visitas en sitio a las UP o núcleos de producción seleccionados. Esto permite verificar en terreno las actividades ejecutadas en el plan de trabajo, gestionar riesgos y evidenciar con el dueño/responsable de la UP los impactos, avances y resultados logrados con la implementación y transferencia de la tecnología.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 49. Actividades y actores de la fase de comercialización y negociación - versión final del modelo TEC.A.

del modelo IEC.A	Λ.					
		Actores				
Acciones	Alcance					
Analizar los resultados logrados en la validación y alistamiento.	Luego de finalizar el plan de trabajo de la ruta de transferencia tecnológica, es necesario verificar los resultados evaluando los hitos, objetivos, indicadores y actividades, que nos permitan demostrar el impacto de sus resultados en las comunidades.	Χ(α)				Х
Elaborar plan de transferencia y comercialización por cada tecnología (acompañado por el titular de la tecnología*)	Algunas de las tecnologías vinculadas, requieren para su maduración identificar actores potencialmente interesados en adoptarlas o implementarlas de manera reiterativa. Se necesita generar acercamientos con grupos de interés que permitan preparar las condiciones para una posible negociación, desarrollo de acuerdos formales para la transferencia o comercialización, o las opciones de contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías.	Χ(α)		X	X	X
Definición de los sectores/clientes de interés de las nuevas tecnologías a negociar	Durante la fase de validación, alistamiento y maduración de las tecnologías, se van generando nuevas oportunidades para identificar cuáles pueden ser los nuevos clientes o sectores de aplicación que le permitan al titular tener nuevos canales de venta o comercialización. Este proceso debe ser constante para lograr una mayor penetración en el sector real o aumentar espacios de escalamiento que le permitan a la tecnología demostrar o incrementar su propuesta de valor.	X	X			Χ(α)
Facilitar los mecanismos de transferencia y adopción de las nuevas tecnologías en sus sectores (acompañado por el operador*)	Los grupos de interés interesados en nuevas tecnologías pueden crear espacios de cooperación que permitan llegar a acuerdos o alianzas de I+D+i que materialicen la adopción de la tecnología en su ciclo productivo o favorezcan los procesos de negociación y transferencia de tecnología.	Χ(α)	X	X	X	X

^{*}Líder acción: (a); se recomienda asegurar un liderazgo para cada acción (individual o compartida) según la matriz anterior.



Las herramientas sugeridas para la ejecución de las acciones recién mencionadas se listan a continuación y en cada una de ellas se explica el objeto de uso y su forma de implementación.

Herramienta 18. Plan estratégico de transferencia y comercialización de las tecnologías

Este tipo de planes busca identificar actores potencialmente interesados en adoptar dichas tecnologías, generar acercamientos con estos actores y preparar las condiciones para la negociación de los acuerdos formales para la transferencia o comercialización. Estos contactos pueden generan contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías, acuerdos de validación o de codesarrollo de un nuevo producto, entre otros.

Existen diversas estructuras sobre la información que debe contener este tipo de informes. Se recomienda considerar los siguientes aspectos (para más detalles, ver la Parte 1.7.1. – pág. 94):

- Mecanismo de transferencia de las tecnologías
 - Se identifican algunos de los mecanismos existentes y que favorezcan los procesos de negociación y transferencia: se puede analizar el licenciamiento, spin-off, empresa de base tecnológica, acuerdos de codesarrollo, entre otros. Se deben analizar cuáles pueden ser los cuellos de botella para la materialización de los mecanismos identificados.
- Cadena de valor del sector de cada tecnología
 Se ubica la tecnología dentro del eslabón
 de la cadena de valor agropecuaria a la
 que pertenece y se identifican los posibles
 receptores de la tecnología y los eslabones a los que estos pertenecen.

- Propuesta de valor de las tecnologías
 Se especifica la propuesta de valor de
 cada tecnología, enfatizando en la
 descripción del producto comercial que
 se ofrece con base en esta, sus atributos,
 beneficios, usuarios objetivo y las formas
 en la que se puede conseguir el producto.
 Además, se elaboran fichas comerciales
 para presentar la información de manera
 visual (Herramienta 19. Ficha comercial de
 la tecnología).
- Acercamientos con potenciales clientes o aliados
 - Proceso de generación y gestión de acercamientos con potenciales clientes o aliados a través de diferentes escenarios. Algunos escenarios pueden ser:
 - Diálogos con expertos y actores del sector
 - Participación en ferias y espacios comerciales.
 - Búsquedas de escritorio.
- Preparación de la negociación Para los eventuales acuerdos de transferencia tecnológica que se concreten entre los titulares de las tecnologías acompañadas y potenciales receptores, se hace una revisión, a partir de fuentes secundarias, de referentes en el mercado de acuerdos de transferencia de tecnologías similares que se hayan firmado entre distintas entidades a nivel mundial. Luego, con aquellos contactos con los que se avanza en la posibilidad de establecer un acuerdo de transferencia o comercialización de la tecnología, se elabora una 'Hoja de negociación' según se describe más adelante en la Herramienta 20.

Es importante resaltar que estos pasos no son estrictamente lineales y que se pueden llevar a cabo iteraciones entre algunos de ellos, pues a medida que se tiene más información y contactos en el mercado, se pueden complementar o replantear aspectos como los mecanismos de transferencia, el tipo de actores con los cuales generar acercamientos, puntos para la negociación, etc.

Herramienta 19. Ficha comercial de cada tecnología

Se elaboran fichas comerciales con información actualizada de cada tecnología.

La estructura general de las fichas comerciales contiene los siguientes elementos (se recomienda seguir la estructura visual ilustrada en la Figura 12):

- Nombre comercial del producto: nombre o marca asignado al producto o servicio a ofrecer con base en la tecnología. El tener una marca o nombre del producto genera una identidad y reconocimiento en el mercado (de hecho, como parte de las rutas de transferencia y los pilotos de alistamiento, se sugirió a los titulares de las tecnologías definir una marca o nombre para el producto que se buscaba ofrecer con base en su tecnología).
- Tipo de producto: indicación del tipo de producto para generar una asociación rápida por parte del lector, ya que en la mayoría de las ocasiones no es fácil inferir el tipo de producto a partir de su nombre. Así, en este espacio se colocan categorías como, por ejemplo, 'biofertilizante' o 'solución de control biológico'.
- Descripción breve del producto: resumen de máximo 7-8 líneas que describe en qué consiste el producto, cuál es el problema que soluciona, cuáles son los beneficios de usarlo y a quién va dirigido. Este resu-

- men debe permitir al lector hacerse una idea clara del producto.
- Foto del producto: una foto del producto en sí mismo o del empaque en que viene, en lo posible incluyendo los logotipos del producto y la entidad que lo ofrece.
- Beneficios: listado de máximo 3 beneficios que genera el uso del producto (en caso de que haya más beneficios, se debe priorizar los 3 más relevantes). En lo posible, los beneficios deben tener una medición cuantitativa resultado de las validaciones realizadas durante los pilotos de implementación. El número de dicha medición se resalta en la columna izquierda de esta sección.
- Usos: indicación del tipo de usuarios al que va dirigido el producto, en lo posible especificando los cultivos, especies o subsectores agropecuarios. También puede incluir la mención del tipo y número de usuarios que ya han adoptado el producto o con quienes se han hecho validaciones, lo cual es una señal de la calidad y confiabilidad del producto. Se sugiere evitar mencionar nombres propios de empresas, fincas o productores por cuestiones de confidencialidad; únicamente se deberían mencionar si se tiene una autorización expresa para hacerlo.
- Atributos o diferencial: listado de características funcionales y físicas del producto que permitan al lector comprender de qué está hecho, cómo funciona y en qué se diferencia de otros productos similares. En este último aspecto, puede incluir información sobre la novedad de la tecnología que incorpora y los derechos de propiedad intelectual asociados. También puede incluir menciones sobre registros, permisos y certificaciones que tenga el producto.

- Nuestros servicios: listado de las formas y presentaciones en las que un interesado puede adquirir el producto por ejemplo, ventas directas, servicios de arrendamiento, despacho contra pedido, etc. Con ello, el lector debería poder hacerse una idea general de la forma en la que se comercializa el producto y se cobra por este. También puede incluir tipos de acuerdos para la transferencia de la tecnología en la que está basado el producto, como por ejemplo contratos de licenciamiento de paquetes tecnológicos o contratos de
- Contacto: datos de contacto para los interesados en el producto. Incluye una foto del logotipo de la entidad que lo ofrece y una breve descripción de la entidad o de su visión/misión.

codesarrollo de nuevos productos.

Herramienta 20. Reporte de búsqueda de referentes para la negociación de tecnologías

Para los eventuales acuerdos de transferencia tecnológica que se concreten entre los titulares de las tecnologías acompañadas y adoptantes interesados, se realiza una revisión, a partir de fuentes secundarias, de referentes en el mercado de acuerdos de transferencia de tecnologías similares que se hayan firmado entre distintas entidades a nivel mundial.

Esta revisión sirve para tener un benchmark sobre las condiciones que se negocian en los contratos del respectivo sector tecnológico, abarcando aspectos como la tasa de regalías, tipos de cuotas o pagos iniciales y periódicos, exclusiones, duración, periodos de gracia, etc. De esta manera, se pueden extraer algunas medidas aplicables a los casos específicos de la negociación de acuerdos de transferencia con las tecnologías acompañadas.

Para ello, se accede a diversas plataformas comerciales que proveen servicios especializados de datos y análisis sobre acuerdos de PI a nivel mundial, ayudando a empresas y organizaciones a analizar y gestionar sus activos de PI. Estas plataformas centralizan información pública de oficinas de patentes, autoridades de regulación financiera y societaria, y otras fuentes. La ventaja de esta plataforma es que centraliza toda esta información, dispersa en diferentes instituciones y repositorios en el mundo, que de otra manera requeriría de grandes esfuerzos².

La estructura de esta herramienta dependerá de la plataforma comercial utilizada o del reporte generado, en el cual se integran los componentes descritos anteriormente.

Herramienta 21. Hoja de negociación de acuerdos de transferencia o comercialización de tecnologías

Con los contactos con los que se avanza en la posibilidad de establecer un acuerdo de transferencia o comercialización de una tecnología, se prepara una negociación siguiendo el 'Método de Negociación de Harvard' de Fisher et al. (2011). Este método consta de 4 pasos en un proceso de negociación:

Preparación: consiste en definir los objetivos y la estrategia para alcanzarlos, lo que otorga mayor confianza en las discusiones. Asimismo, es importante esbozar los objetivos de la contraparte para evitar negociar solo con base en intereses propios y encontrar oportunidades de ganancia común. Los elementos por preparar son:

- Objetivo: es el techo o resultados en el mejor escenario, que debería ser poco probable pero no imposible.
- Zona de posible acuerdo (ZOPA):
 es el rango donde ambas partes
 podrían encontrar un terreno común,
 considerando las necesidad y objetivos
 propios y de la contraparte, para así
 identificar en qué puntos podría haber
 compromisos.
- Mejor alternativa al acuerdo negociado (MAAN): es el camino ideal para conseguir el valor buscado en la negociación si se llega a un acuerdo.
- Límite de salida: la línea en la que terminar la negociación es preferible a un mal acuerdo. Este límite está alineado con la MAAN, pues establece el punto en el que la MAAN ofrece más valor que el resultado del acuerdo.
- Discusión: proceso en el que se discuten los términos del acuerdo con la contraparte. Es crucial crear valor para ambas partes a pesar de las diferencias que puedan existir.
- Cierre: etapa en la que se concreta un acuerdo o se terminan las discusiones sin llegar a un acuerdo.
- Aprendizaje: reflexión sobre el proceso, aspectos positivos y oportunidades de mejora para futuras negociaciones.

La preparación de los puntos de negociación usada en la elaboración de los planes de transferencia y comercialización se basa en identificar los elementos del primer paso, es decir, el objetivo, la ZOPA, la MAAN y el límite de salida. Luego, estos elementos se desagregan en 5 dimensiones según los niveles de alistamiento de las rutas de transferencia del modelo TEC.A (técnico, de propiedad intelectual, regulatorio, comercial y estratégico de modelo de negocio). Esta clasificación facilita el análisis y

da coherencia con las demás herramientas e insumos del modelo de transferencia tecnológica agro de TEC.A. Cabe señalar que, según el caso, puede no haber puntos o consideraciones para la negociación en todas las dimensiones expuestas, por lo que no es necesario diligenciarlas todas.

Adicionalmente, en el caso de la negociación de acuerdos de transferencia tecnológica (especialmente de licenciamiento), se deben considerar aspectos como los activos de propiedad intelectual involucrados en la tecnología (patentes, diseños industriales, secretos industriales, derechos de autor, etc.), la temporalidad, la territorialidad, la exclusividad (incluyendo la posibilidad de sublicenciar), las obligaciones adicionales de cada parte (en aspectos como mercadeo, publicidad, pruebas, etc.), indemnidades y responsabilidades ante reclamaciones de terceros, la legislación aplicable sobre las disputas, entre otros (WIPO & ITC, 2005; WIPO, 2015). Estos elementos también forman parte de las dimensiones y opciones para la preparación de la negociación de acuerdos de transferencia o comercialización de las tecnologías acompañadas.

² Algunos ejemplos de estas plataformas son KtMINE, Royalty Source, etc.

Figura 35. Fase de seguimiento y evaluación de la transferencia - versión final del modelo TEC.A.

Fase de

seguimiento y

evaluación de

transferencia.

Tras los procesos de validación, alistamiento, comercialización y negociación de las tecnologías, se evalúa el proceso de la transferencia. La evaluación se realiza a partir de la matriz de indicadores de éxito definidos en la fase de negociación, verificando el cumplimiento de los hitos establecidos en las hojas de ruta e identificando impactos en los indicadores propios del sector, la cadena o el territorio. Se debe evaluar el impacto social, ambiental y de conocimiento, así como la percepción de sostenibilidad.

Las actividades y actores involucrados se especifican en la Tabla 50.

a Diseñar los instrumentos de evaluación y medición de la transferencia. **(A)** (B) (B) Dar respuesta sobre los instrumentos de evaluación y medición de la transferencia. Analizar los resultados de los instrumentos de evaluación Generar documento que permita analizar la disponibilidad de la oferta tecnológica

Fuente: elaboración propia.

Tabla 50. Actividades y actores de la fase de seguimiento y evaluación de la transferencia versión final del modelo TFC.A

version final del m	lodelo IEC.A.						
		Actores					
Acciones	Alcance						
Diseñar los instrumentos de evaluación y medición de la transferencia (UMATA)	Implementación de instrumentos de evaluación en los territorios, con la participación de los grupos de interés, para conocer los impactos del proceso de transferencia de tecnologías.	Χ(α)				Χ(α)	
Dar respuesta sobre los instrumentos de evaluación y medición de la transferencia diseñados, con relación a su UP o núcleo productivo (UMATA)	Los productores o las UP que implementaron las tecnologías en sus predios deben apoyar objetivamente los procesos de evaluación y medición para conocer el impacto sobre los resultados en su núcleo familiar o cadena productiva.		X			Χ(α)	
Analizar los resultados de los instrumentos de evaluación y medición de la transferencia (con ofertantes y titulares*)	El operador TEC.A, junto con los titulares de las tecnologías y otros grupos interesados en conocer los resultados de los procesos de validación o implementación de las tecnologías, deben participar en los procesos de análisis de los resultados de los instrumentos generados, con el fin de proyectar nuevas iniciativas de I+D+i.	Χ(α)		X	X	X	
Generar un documento que permita analizar la disponibilidad de la oferta y su impacto social, ambiental y de conocimiento en las regiones (SADR y SCTel)	Operador TEC.A y la Gobernación deben realizar un proceso de depuración de los resultados de la transferencia de tecnología en sus cadenas productivas, identificando impactos en las regiones en términos de productividad y generando nueva información de valor para todos los actores del modelo de transferencia de tecnología, asegurando o incrementando los niveles de apropiación y transferencia de conocimiento y tecnología en los productores.	X				Χ(α)	

^{*} Líder acción: (a); se recomienda asegurar un liderazgo para cada acción (individual o compartida) la cual es designada según la matriz anterior.

Las herramientas sugeridas para la ejecución de las acciones mencionadas en la matriz anterior se listan y explican a continuación.

Herramienta 22. Encuesta de evaluación de la transferencia (actores)

Tiene como propósito evaluar el proceso de la transferencia de la tecnología implementada en la unidad productiva, los resultados en términos económicos, sociales, ambientales y de apropiación del conocimiento generados, y la viabilidad de transferir la tecnología a otros actores del sector agropecuario en Cundinamarca y el país.

Para facilitar la captura de datos y el análisis de la información, se deben considerar aspectos de protección de datos, grabación o consulta telefónica. Este tipo de instrumentos puede variar en cada proceso, dependiendo del análisis sobre el objeto, naturaleza, expectativas y actores a intervenir con su aplicación. Su análisis proporcionará información de valor a todos los actores del modelo de transferencia.

Herramienta 23. Banco de Indicadores TEC.A

Se recomienda diseñar diferentes tipos de indicadores que permitan al operador del proceso y a todos los actores evaluar las condiciones del proceso de transferencia. Se propone una hoja de vida de indicadores que puede ser diseñada tanto por el titular de la tecnología como por los diferentes actores, y ajustada según las especificidades del proceso de alistamiento y transferencia de cada tecnología (Figura 36).



Figura 36. Hoja de vida para los indicadores TEC.A de evaluación de la transferencia.

Nota: diligenciar los campos resaltados en color gris. **Entidad** Nombre indicador Fecha de medición Efectividad Eficiencia Otro Eficacia Tipo indicador (seleccione uno) Código Impacto Resultado Proceso indicador Objetivo (resultado esperado) Unidad de medida Variable 1 Variables de cálculo Variable 2 Unidad de medida Variable 3 Unidad de medida Fórmula indicador Unidad de medida Frecuencia de análisis (Anual, Fuente de información Meta Responsable de la información (Cargo y rol) semestral, trimestral, mensual) Rango de interpretación del indicador Resultado por periodos de análisis Insatisfactorio Aceptable Gráfica del comportamiento del indicador Sobresaliente Análisis del indicador Restricciones para

Fuente: elaboración propia.

la medición



1.4

Recomendaciones en términos de propiedad intelectual para el modelo

Después de revisar el contexto legal relacionado con la PI y la ejecución de proyectos de ciencia, tecnología e innovación financiados con recursos públicos, y tras las experiencias y aprendizajes obtenidos durante la implementación del modelo TEC.A, se formulan las siguientes recomendaciones en materia de PI para la operación del modelo:

- Las tecnologías que se vinculen al modelo de transferencia tecnológica deben someterse a un análisis mediante la herramienta NORTE® (Herramienta 5) para documentar el estado inicial de la titularidad del activo de propiedad intelectual con el que se vincula al modelo y sus recomendaciones. Esto permitirá asegurar el cumplimiento de las normas y evitar infracciones a terceros.
- Si se establece una alianza para el alistamiento o maduración de la tecnología vinculada al modelo, los actores de la alianza (públicos o privados) deben definir previamente la titularidad de los derechos de autor y de propiedad intelectual derivados del estado actual (generado con anterioridad a la alianza), tanto de los ac-

tivos preexistentes como de los futuros desarrollos y resultados obtenidos, las reglas de uso sobre el intercambio de material durante la alianza, la autorización de uso entre los integrantes de la alianza o, ante o, de terceros, que se pueden reflejar en un documento denominado Acuerdo de Propiedad Intelectual; Este acuerdo, que debe estar por escrito, garantizará seguridad y confianza entre los participantes. En los Términos de Referencia (TdR) de la convocatoria TEC.A, cuyo objetivo es 'Identificar y diagnosticar al menos cincuenta (50) tecnologías para el sector agrícola, pecuario y agroindustrial, de organizaciones generadoras de conocimiento y desarrolladoras de tecnologías, para priorizar doce (12) tecnologías a las cuales se les va a desarrollar su ruta tecnológica'3, se estipuló que los beneficiarios conservarían la propiedad intelectual sobre la que ya tenían derechos adquiridos y no tendrían

restricciones para su uso o explotación. La sección 14, de propiedad intelectual, de los TdR señala que (pág. 14):

"La información compartida por los participantes entre las etapas 1 y 4 de la convocatoria se considera información NO CONFIDENCIAL, ya que hace parte de un proceso de diagnóstico y priorización de tecnologías.

Con el diligenciamiento del formulario, cada participante declara y certifica que la(s) tecnología(s) presentada(s) no vulnera derechos de propiedad intelectual de terceros.

Con relación a los derechos adquiridos con anterioridad el participante conservará todos los derechos de propiedad intelectual, siempre y cuando sea el propietario o titular de los mismos.

Nada en estos términos de referencia prohibirá al participante la venta o licencia del contenido a cualquier otra parte en virtud de un acuerdo independiente o separado del actual".

Asimismo, en los 'Términos y Condiciones para la Selección de los Cinco (5) pilotos de Transferencia TEC.A', en la sección 9, de propiedad intelectual (pág. 10), se estipula que:

"La información compartida por los participantes se considera información NO CONFIDENCIAL, ya que hace parte de un proceso de diagnóstico de tecnologías, requerida para la co-creación de las rutas de transferencia.

Con relación a los derechos adquiridos con anterioridad el participante conservará todos los derechos de propiedad intelectual, siempre y cuando sea el propietario o titular de los mismos. Nada de lo estipulado en estos términos de referencia prohibirá al participante la venta o licencia del contenido a cualquier otra parte en virtud de un acuerdo independiente o separado del actual".

En el codiseño de la hoja de ruta de transferencia (Herramienta 8) de cada tecnología (donde participan el titular y el operador TEC.A), se debe incluir una fase de análisis de propiedad intelectual. Este análisis debe revisar, documentalmente y en detalle, cómo llega la tecnología en términos de titularidad o propiedad antes de los procesos de validación o implementación de transferencia de tecnología.

- Asegurar la articulación de las condiciones de titularidad con lo establecido en los reglamentos, lineamientos o políticas internas de los miembros de la alianza, así como con las presunciones de la ley.
- Definir y asegurar lo correspondiente a derechos morales, derechos patrimoniales, planes de incentivos o bonificaciones entre los miembros de la alianza (si existen documentos o se requieren generar para su cesión a los titulares entre empleadores, productores, contratantes o empleados, así como inventores), lo que se debe reflejar en el Acuerdo de Propiedad Intelectual.
- Firmar los acuerdos de confidencialidad necesarios entre las personas involucradas en la alianza o el desarrollo del proyecto.
- Definir, dentro de los miembros de la alianza, la titularidad de los derechos de propiedad industrial, específicamente sobre las invenciones, de acuerdo con la Decisión 486 de 2000 (artículos 22, 23 y 24); obtención de variedades vegetales (Decisión 345 de 1993, numeral 14, capítulo II); derechos de autor (artículo 91 de la Ley 23 de 1982) y demás normas aplicables.

³ En su momento, la convocatoria y TdR fueron publicados en https://landing.connectbogota.org/tecain-novacionparaelagro/ y en https://bogotechabierta.com/. Hace parte de una herramienta del modelo "TdR convocatoria".

Si los equipos técnicos de la SCTel y SADR desarrollan acciones o procesos que permitan considerar que se hicieron aportes intelectuales sustanciales al desarrollo de las tecnologías (ya sea en el marco de un proceso de alistamiento o maduración tecnológica), se debe definir con los miembros de la alianza que ejecuten este avance si se acepta su participación como co-titulares de la tecnología, lo que implicaría una posible titularidad de derechos de propiedad intelectual sobre resultados de actividades de ciencia, tecnología e innovación financiados con recursos públicos y participación intelectual por parte de la Gobernación de Cundinamarca.

Al respecto, la Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida") dispone:

Artículo 107. Modifíquese el inciso tercero del artículo 167 de la Lev 1955 de 2019, el cual quedará así:

"Artículo 167. Bienes intangibles o derechos de propiedad intelectual de las entidades públicas.

Para aquellas entidades públicas que no desarrollen o ejecuten programas, proyectos, actividades e iniciativas de ciencia, tecnología e innovación, los beneficios o regalías que genere la explotación comercial de sus bienes intangibles o propiedad intelectual, deberá ser destinada a promover el aprovechamiento de la propiedad intelectual o a la promoción de industrias creativas, de conformidad con el artículo 2° de la Ley 1834 de 2017, o aquella que la modifique o sustituya".

Artículo 170. Modifíquese el artículo 169 de la Ley 1955 de 2019, el cual quedará así:

"Artículo 169. Derechos de propiedad intelectual sobre resultados de actividades de ciencia, tecnología e innovación financiados con recursos públicos. En los casos de proyectos de investigación y desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, adelantados con recursos públicos, el Estado como titular de los derechos de propiedad intelectual derivados de estos proyectos podrá ceder dichos derechos a través de la entidad financiadora, sin que ello le constituya daño patrimonial. Las condiciones de esta cesión serán fijadas en el respectivo contrato, convenio o demás instrumentos generados en el marco de las competencias de cada entidad financiadora.

En todo caso, por declaratoria de interés público, el Estado, a través de la entidad financiadora, se reserva el derecho de obtener una licencia no exclusiva y gratuita de estos derechos de propiedad intelectual derivados de los proyectos financiados con recursos públicos. Así mismo, en caso de presentarse motivos de seguridad y defensa nacional, el titular de los derechos de propiedad intelectual derivados de los proyectos financiados con recursos públicos deberá ceder a título gratuito y sin limitación alguna al Estado, los derechos de propiedad intelectual que le correspondan. Los derechos de propiedad intelectual a ceder, así como sus condiciones de uso, serán fijados en el respectivo contrato o convenio o demás instrumentos generados en el marco de las competencias de cada entidad financiadora. Parágrafo. Cuando en el respectivo contrato, convenio o demás instrumentos generados en el marco

de las competencias de cada entidad financiadora, se defina que el titular de derechos de propiedad intelectual es quien adelante y ejecute el proyecto, y este realice la explotación de dichos derechos, obteniendo ganancias económicas, deberá: i) acordar con la entidad financiadora un porcentaje de las ganancias obtenidas en la explotación de la Propiedad Intelectual de la cual es titular, caso en el cual deberá ser acordado con la Entidad Financiadora; o ii) donar el porcentaje a favor del Estado, con la posibilidad de acceder al mismo descuento que se causa para inversiones realizadas en investigación, desarrollo tecnológico o innovación conforme a la normativa vigente aplicable. En cualquiera de las opciones, cuando se realice la explotación de dichos derechos, será obligación de quien adelante y ejecute el proyecto, informar a la entidad financiadora dicha situación, para los efectos pertinentes. En todo caso, el Estado deberá invertir los dineros obtenidos en actividades de ciencia, tecnología e innovación".

Además, la Sentencia C-027/16 de la Corte Constitucional estipula que el Estado puede ceder a título gratuito derechos de propiedad intelectual derivados de la financiación de proyectos de investigación científica y tecnológica.

Artículo 171. Democratización de la ciencia a través del acceso a resultados derivados de investigación financiada con recursos públicos. Con el propósito de fomentar la Ciencia Abierta en Colombia, quien con recursos públicos adelante o ejecute proyectos de investigación y desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, se obliga a poner a disposición de la ciudadanía los resultados, productos, publicaciones y datos derivados de la investigación a través de infraestructuras y sistemas de información científicos estandarizados e interoperables que garanticen el acceso a los resultados científicos, tecnológicos e innovación del país. En aquellos eventos en que no sea posible la publicación de los resultados, productos, publicaciones y datos derivados de la investigación anteriormente descritos por su naturaleza, efectos frente a derechos de propiedad intelectual propios o de terceros, relación con datos personales y/o estadísticos sujetos a reserva, o según lo dispuesto en la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional, se deberán justificar ante la entidad financiadora los motivos que impiden dicha publicación. Todo lo anterior, de conformidad con la Política Nacional de Ciencia Abierta del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación o aquella que la modifique o sustituya.



Para construir la estrategia de sostenibilidad del modelo, se desarrollaron mesas técnicas de cocreación con diferentes actores de la cuádruple hélice del ecosistema de CTel y agro en Cundinamarca. En estas mesas se presentaron los resultados de la implementación del modelo, se reflexionó y se discutió sobre ellos, y se abordaron los pilares del Plan de sostenibilidad.

Las mesas técnicas se llevaron a cabo de manera presencial durante los meses de noviembre y diciembre de 2023 y febrero de 2024, con la participación de diversas organizaciones y entidades del sector agropecuario, incluyendo asociaciones de productores, ministerios, Secretarías de Agricultura, UMATA, universidades y gremios. Se realizaron 4 mesas, cada una con un tipo diferente de actores: universidades, empresas y gremios, sector público y el equipo del proyecto (Connect y AGROSAVIA), además de una mesa general con todos los actores, incluyendo a los titulares de las 5 tecnologías piloteadas.

En estas sesiones se aplicó una metodología de talleres de prospectiva y planeación estratégica, lo cual permitió proponer estrategias y acciones necesarias para la sostenibilidad del modelo y su transferencia al departamento de Cundinamarca. Estas sesiones también contaron con una relatoría gráfica que facilitó la consolidación y análisis de toda la información y discusiones realizadas durante las mesas técnicas (Imagen 21).



Imagen 21. Desarrollo y relatorías gráficas de las mesas técnicas de elaboración de la estrategia de sostenibilidad del modelo TEC.A.









CONNECT

AGROSAV/A

Como resultado del análisis de la información recopilada durante dichas mesas y de las discusiones y reflexiones internas del grupo ejecutor del proyecto, se definió la estructura organizacional y de gobernanza del modelo, junto con las acciones estratégicas en 5 bloques temáticos (estrategia, financiación, capacidades, operación y apropiación) con miras a la sostenibilidad y escalamiento del modelo TEC.A en Cundinamarca. Estas se presentan a continuación.



Propuesta de estructura organizacional y gobernanza

El esquema de gobernanza cuenta con el liderazgo a nivel regional de la gobernación bajo la arquitectura de SCTel y la SADR, y a nivel municipal de las UMATA o Secretarías de Agricultura o su equivalente en cada municipio de Cundinamarca. Estos serán los responsables de articular las acciones en cada municipio y facilitar los espacios de participación de las asociaciones de productores o agricultores que se postulen para participar en algunas fases del modelo como beneficiarios directos.

El esquema de gobernanza propuesto define las condiciones que regularán la toma de decisiones y la ejecución de actividades entre los actores involucrados en la operación y articulación del modelo de transferencia de tecnología. Se propone la siguiente estructura.

Coordinación para el logro de los resultados esperados

Líder del proceso de transferencia de tecnología

La operación del modelo (OT) será ejecutada dentro del proceso misional de 'Promoción de ciencia, tecnología e innovación' de la SCTel de Cundinamarca, bajo la 'Guía para la gestión de transferencia de tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca' (ver detalles al respecto en la Parte 3.3.1., pág. 287). La SCTel podrá delegar la operación a su equipo técnico o a un aliado externo.

Co-ejecutor del proceso de transferencia de tecnología

La SADR implementará la operación del modelo en las regiones con los actores AP (agricultores y asociaciones de productores), UEI (universidades, emprendimientos y centros de investigación), EG (empresas y gremios), adoptando o implementando las tecnologías según las demandas territoriales en el marco del proceso misional de 'Asistencia Técnica' definido en el mapa de procesos de la Gobernación.

Co-ejecutor del proceso de transferencia de tecnología municipal

Las UMATA, Secretarías de Agricultura o sus equivalentes en cada municipio serán los articuladores municipales para implementar los planes de trabajo definidos para la implementación de las tecnologías.

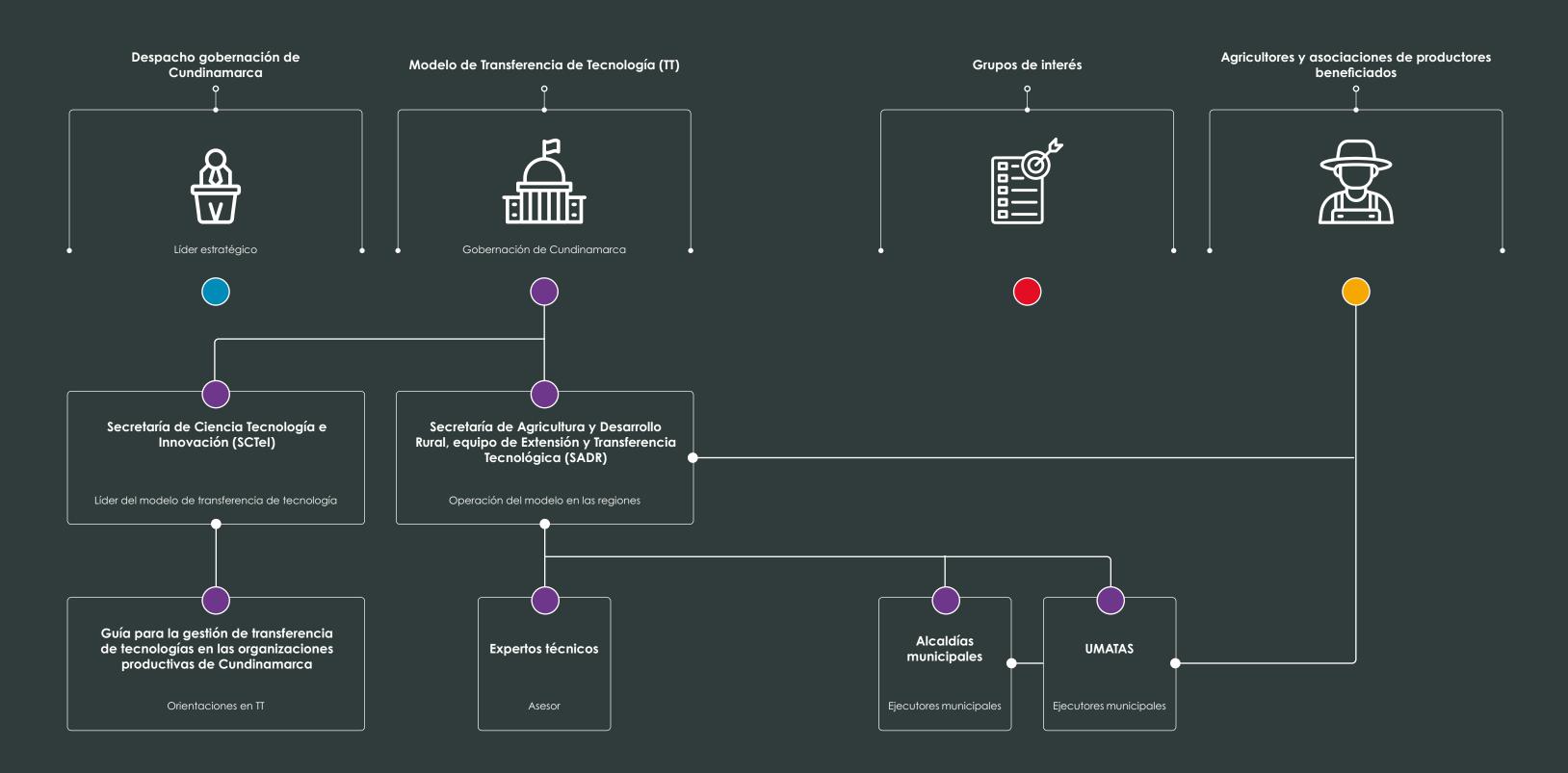
Consideraciones generales

Todas las acciones del modelo de transferencia de tecnología estarán alineadas con el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de la Gobernación, bajo la 'Guía para la gestión de transferencia de tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca'. La SCTel y la SADR involucrarán durante la operación del modelo la participación de actores de articulación (AA) para dar cumplimiento a los planes de trabajo definidos.

La estructura organizacional propuesta para la operación del modelo se ilustra en la Figura 37.



Figura 37. Propuesta de la estructura organizacional para el modelo TEC.A.





Posteriormente, para la operación y gobernanza del modelo, se propone establecer un Comité conformado por la entidad ejecutora y co-ejecutora. Para la operación técnica del modelo según la temática de interés, el Comité Técnico que se defina podrá invitar a actores expertos en las temáticas para asegurar la adecuada implementación de los procesos en las cadenas productivas a intervenir. Además, la entidad financiadora podrá participar en el Comité Técnico.

Las acciones del Comité Técnico recomendadas son:

- Sesionar mensualmente o de manera extraordinaria cuando el equipo ejecutor del proyecto lo convoque.
- Hacer seguimiento a las actividades del proyecto, según los tiempos, recursos y responsabilidades indicadas en el Plan Operativo que se defina.
- Reglamentar las condiciones sobre la adquisición de bienes y servicios en el marco de la operación del modelo, la administración, cuidado y custodia de dichos bienes.
- Generar recomendaciones para la correcta ejecución y prever riesgos durante la ejecución.
- Generar recomendaciones y propuestas sobre modificaciones o acciones correctivas que demande la operación del modelo durante su ejecución.
- Discutir y elaborar los informes de avance sobre la ejecución técnica y presupuestal del modelo.
- Definir su propio reglamento y definir su composición.
- Llevar las actas de cada sesión.

Coordinación técnica para la toma de decisiones, seguimiento y control

- La entidad ejecutora y co-ejecutora definirán los mecanismos del flujo financiero requeridos para la provisión de bienes y servicios necesarios para la operación del modelo.
- Dentro de los mecanismos de financiación se contemplan las siguientes fuentes:
 - Financiación con recursos propios del presupuesto global de la Gobernación (recursos de funcionamiento o inversión).
 - Formulación de proyectos para presentarse a convocatorias o fuentes de recursos externos.
 - Mecanismos de financiación públicoprivados.
 - Donaciones como incentivo tributario por ejecutar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
 - Gestión ante las alcaldías municipales para que, dentro de sus proyectos de funcionamiento o inversión, asignen recursos para la incorporación de nuevas tecnologías.
 - Gestión de recursos ante entidades privadas interesadas en el modelo para solucionar problemáticas específicas.
- Algunos de los mecanismos de acción para la ejecución de los recursos gestionados, pueden incluir:
 - Convocatorias públicas.
 - Convocatorias privadas.
 - Convocatorias dirigidas a demandas temáticas.
 - Convocatorias dirigidas a demandas territoriales.
 - Convocatorias de innovación abierta (puede ser en el modelo de retos públicos o empresariales).

Se podrá definir un director del proyecto para la operación del modelo en los mecanismos mencionados anteriormente, que permita adelantar las gestiones pertinentes ante las entidades responsables para la ejecución de los recursos, según lo establecido con las entidades fuentes de financiación y los mecanismos contractuales contemplados.

Mecanismo de gestión de adquisiciones y transferencias de bienes y servicios

- El operador del modelo definirá, en el Comité Técnico, los mecanismos y procedimientos para la gestión de adquisiciones y transferencia de bienes y servicios, los cuales dependerán en gran parte de la fuente de financiación.
- El director del proyecto será el encargado de adelantar las gestiones pertinentes ante las entidades responsables para la ejecución de los recursos, según lo establecido en el mecanismo contractual usado.
- Los bienes y servicios adquiridos en el marco de la operación del proyecto o convenio del modelo deberán considerar los aspectos de propiedad intelectual definidos por los financiadores, operadores o actores que generen alianzas para definir la propiedad, administración, cuidado y custodia de dichos bienes, ajustándose a los requerimientos y necesidades establecidas en el Plan Operativo del Proyecto.

2.2

Recursos humanos y financieros necesarios para la operación del modelo

El paquete mínimo sugerido de recursos humanos para la operación del modelo de transferencia de tecnología en Cundinamarca, a partir de la experiencia vivida durante la implementación de cada una de las fases del modelo TEC.A, se describe a continuación:



Director

- Formación mínima: profesional con formación a nivel de posgrado (mínimo maestría) en temas de innovación o ciencias aplicadas.
- Formación complementaria: conocimientos y formación formal y específica en temas de innovación y transferencia de tecnología y propiedad intelectual.
- Experiencia específica: 10 años en la gestión o dirección de proyectos de CTel.

Coordinador

- Formación mínima: profesional con experiencia específica en la dirección de proyectos, a nivel de posgrado (mínimo maestría) en temas de administración, control y gestión.
- Formación complementaria: gestión y control de proyectos de CTel.
- Experiencia específica: 5 años en la gestión o dirección de proyectos de CTel.

Algunos de estos roles técnicos podrían ser cubiertos por personal de planta o contratistas de la Gobernación de Cundinamarca, en la SCTel y la SADR, que cuenten con el perfil y las capacidades técnicas requeridas; esto podrá ser parte del aporte en especie como contrapartida para convocatorias que así lo exijan.

El monto de los recursos financieros necesarios está directamente relacionado con el número de tecnologías a alistar y transferir, los requerimientos específicos de la fuentes de financiación que se consideren, la operación formal del modelo a nivel legal, administrativo, financiero y de PI, y los recursos en especie o contrapartidas que puedan aportar el operador y co-ejecutores del modelo.



Consultores de transferencia tecnológica

Cantidad sugerida: 2

- Formación mínima: profesional con formación a nivel de posgrado (mínimo maestría) en temas de propiedad intelectual, innovación o negocios (MBA).
- Formación complementaria: estudios formales y no formales en transferencia de tecnología, propiedad intelectual, vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva, desarrollo tecnológico de productos y negociación de tecnologías.
- Formación en estructuración de planes y modelos de negocios, búsqueda y análisis de información en bases de datos tecnológicas.
- Experiencia específica: experiencia laboral en áreas de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) con grupos, empresas, universidades y centros de investigación, que hayan logrado procesos de vinculación de desarrollos tecnológicos de alto potencial con los ecosistemas de innovación.
- Participación en la formulación de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación.
- Identificación y gestión de activos de propiedad Intelectual.



Gestores territoriales de transferencia tecnológica

Cantidad sugerida: 2

- Formación mínima: profesional en áreas temáticas agrícolas o de agroindustria, con algunas opciones de titulación formal en temas relacionados.
- Formación complementaria: cursos actualizados de formación asociados a procesos o servicios de extensionismo rural agropecuario.
- Experiencia mínima: cuatro (4) años de experiencia (entre 2019 y 2022) en apoyo a proyectos, procesos o servicios de extensionismo rural agropecuario en el departamento de Cundinamarca, asociados con actores de diversas cadenas productivas o tipos de cultivos priorizados.propiedad Intelectual.

Plan de sostenibilidad

Luego de las mesas técnicas desarrolladas para proyectar la estrategia de sostenibilidad del modelo, se priorizaron los objetivos y acciones en 5 bloques temáticos, profundizados en un plan estratégico que fue compartido con la Gobernación de Cundinamarca. Estos objetivos y acciones se muestran en la Tabla 51 y la Figura 38.

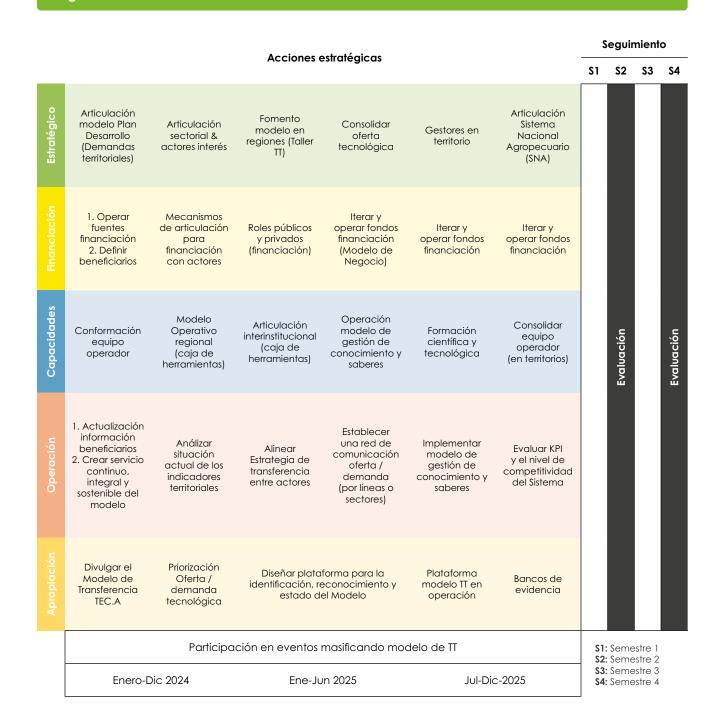
Tabla 51. Objetivos estratégicos del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.

Temática	Objetivos estratégicos por desarrollar
Estrategia	Diseñar y poner en operación estrategias que permitan usar las capacidades de los actores participantes en el modelo TEC.A para que las tecnologías involucradas lleguen a diversos mercados nacionales e internacionales a diciembre de 2025.
Financiación	Proponer e implementar la política pública que permita asegurar la sostenibilidad y financiación económica de las fases del modelo de transferencia de tecnología en beneficio del sector agro para Cundinamarca a diciembre de 2024.
Operación	Desarrollar e implementar los componentes estratégicos y operativos del modelo para generar una ágil conexión entre oferta y demanda territorial que permita mejorar los niveles de competitividad departamental en agro a julio de 2024.
Capacidades	Estructurar los componentes estratégicos y operativos que debe tener el Sistema de Transferencia Tecnológica Agro para facilitar la adecuada apropiación de las tecnologías por las organizaciones productivas de los sectores agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca a diciembre de 2024.
Apropiación	Diseñar y poner en operación una plataforma tecnológica que permita la identificación, reconocimiento y promoción del portafolio de tecnologías disponibles para las organizaciones productivas de los sectores agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca a junio de 2025.

Fuente: elaboración propia.

Algunas de las acciones estratégicas propuestas se ejecutaron dentro de las tareas de transferencia del modelo a la Gobernación de Cundinamarca, como se muestra en la Parte 3. Divulgación, socialización y transferencia del modelo a los grupos de interés.

Figura 38. Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.



El detalle del plan estratégico que permite proyectar acciones para implementar el Plan de sostenibilidad sugerido, que son recomendadas para el cumplimiento de los objetivos estratégicos mencionados anteriormente, fue entregado a la Gobernación, con la formulación de acciones para un horizonte de tiempo 2024-2027 (vigencia del actual gobierno regional).

Figura 39. Plan estratégico 2024-2027. Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.

Objetivo estratégico	N°	Acciones estratégicas & actividades a ejecutar	Responsable	Indicadores de gestión % (definición del indicador)	Metas (Alcance)	Indicadores de producto. % (definición del indicador)	Metas (Alcance)
	1	Realizar articulación modelo de transferencia de tecnología con Plan Desarrollo Departamental 2024-2027 (alinear Demandas territoriales)	SADR y SCTel (gobernación Cundinamarca) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis metas Plan Desarrollo Departamental 2024-2027	Un documento
	2	Hacer la presentación del modelo de transferencia de tecnología en diversos espacios regionales para lograr la articulación sectorial y vinculación de nuevos actores y grupos de interés	SADR y SCTel (gobernación Cundinamarca) Operador TEC.A	N° de eventos	16	No aplica	No aplica
	3	Realizar procesos de fomento del modelo de transferencia de Tecnología en las regiones y sectores de interés (Uso de la plataforma TEC.A, Herramienta Taller de Transferencia)	SADR (gobernación Cundinamarca)	N° de sesiones desarrolladas (trimestral)	32	No aplica	No aplica
Temática Estrategia: diseñar y poner en	4	Hacer la verificación de los datos recibidos en Plataforma TEC.A y otras fuentes para consolidar y priorizar la oferta tecnológica disponible para los sectores estratégicos	SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis de datos recibidos en Plataforma TEC.A (trimestral)	Un documento
operación estrategias que permitan usar las capacidades de los actores participantes en	5	Definir tecnologías a vincular (TRL, CRL, BRL, MRL, VIRAL)	SADR y SCTel (gobernación Cundinamarca)	No aplica	No aplica	Documento de análisis sobre las potenciales tecnologías a vincular a TEC.A 2.0.	Un documento
el Modelo TEC.A para que las tecnologías involucradas lleguen a diversos mercados nacionales e internacionales a	6	Realizar el seguimiento de la oferta y demanda tecnológica a partir de las necesidades manifestadas de las tecnologías y los nuevos interesados en vincularse al proceso de transferencia de tecnología	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de análisis sobre la oferta y demanda para vincularse al proceso de transferencia de tecnología (semestral)	Un documento
diciembre de 2025	7	Realizar procesos de vinculación o alianzas para activar el mecanismo de Gestores de transferencia en territorio para asegurar capacidades de operación del modelo de transferencia de tecnología	SADR, SCTel, alcaldías, UMATA (gobernación Cundinamarca)	Nº de alianzas materializadas (semestral)	1 por provincia	No aplica	No aplica
	8	Realizar la verificación y presentación del Modelo a los actores del Sistema Nacional Agropecuario (SNA) que permitan desarrollar procesos de articulación	SCTel (gobernación Cundinamarca)	N° de sesiones desarrolladas (semestral)	1 por mes	No aplica	No aplica
	9	Hacer procesos de retroalimentación del modelo de transferencia de tecnología con los actores y grupos de interés regionales y comunidades que permitan medir grado de aceptación de los instrumentos y procesos o incrementar la estandarización de los mecanismos, políticas, que permitan seguir validando el modelo	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis de las acciones de retroalimentación al proceso de transferencia de tecnología (anual)	Un documento



Objetivo estratégico	N °	Acciones estratégicas & actividades a ejecutar	Responsable	Indicadores de gestión % (definición del indicador)	Metas (Alcance)	Indicadores de producto. % (definición del indicador)	Metas (Alcance)
Temática Financiación: proponer e implementar la política pública que permita asegurar la sostenibilidad y financiación económica de las fases del modelo de transferencia de tecnología en beneficio del sector Agro para Cundinamarca a diciembre de 2024	1	Identificar mecanismos de financiación que permitan ejecutar la implementación del modelo de transferencia en regiones y sectores de interés (operar fuentes financiación propios de la gobernación según prioridades definidas, Fondo de extensión agropecuaria, otros)	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis de los potenciales mecanismos de financiación (semestral)	Un documento
	2	Presentación de los resultados del modelo de transferencia en diversos grupos de interés para asegurar mecanismos de articulación para la búsqueda de financiación para nuevas fases o inclusión en la agenda pública o sectorial de los grupos de interés	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	Nº de sesiones desarrolladas en búsqueda de financiación	3 x semestre	No aplica	No aplica
	3	Realizar procesos de articulación regional que permitan lograr identificar zonas geográficas y beneficiarios interesados para asegurar la financiación de la operación del modelo de transferencia de tecnología según el alcance de interés (a nivel municipal, provincia o gobernación o nacional)	SADR y SCTel (Gobernación)	Nº de sesiones desarrolladas en búsqueda de financiación (reporte semestral)	1 x provincia x trimestre	No aplica	No aplica
	4	Identificar iniciativas que permitan ejecutar acciones de Articulación Institucional y Gestión de Proyectos Regionales, según procedimientos del Sistema Integrado de Gestión Institucional	SADR y SCTel (Gobernación)	N° de sesiones desarrolladas en búsqueda de financiación en gobernación(reporte semestral)	1 x semestre	No aplica	No aplica
	5	Evaluar acciones que permitan la formulación de una nueva política pública regional para Cundinamarca, que permitan asegurar los recursos financieros para la continuidad en la operación del modelo de transferencia de tecnología (según procedimientos del proceso de Direccionamiento Estratégico y Articulación Gerencial)	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de DIAGNÓSTICO PARA LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS (E-DEAG-FR-063) (anual)	Un documento



Objetivo estratégico	N°	Acciones estratégicas & actividades a ejecutar	Responsable	Indicadores de gestión % (definición del indicador)	Metas (Alcance)	Indicadores de producto. % (definición del indicador)	Metas (Alcance)
	1	Realizar análisis de capacidades que permitan asegurar la conformación del equipo operador (Operador TEC.A) para la ejecución del modelo de transferencia de tecnología en los 116 municipios de Cundinamarca	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de análisis de capacidades en Cundinamarca	Un documento
	2	Identificar los grupos de interés que permitan la articulación institucional que permita la estructuración del Modelo Operativo regional del modelo de transferencia de tecnología con la integración de la caja de herramientas disponible para su operación	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis de los grupos de interés	Un documento
Temática Capacidades: estructurar los componentes estratégicos y operativos que debe tener el Sistema de Transferencia	3	Diseñar y estructurar el Modelo de operación que permita la vinculación o incorporación de un modelo de gestión de conocimiento, investigación participativa y de saberes tradicionales en cooperación con las provincias de Cundinamarca	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de Modelo de operación de vinculación o incorporación con las provincias	Un documento
Tecnológica Agro que permitan facilitar la adecuada apropiación de las tecnologías a las organizaciones productivas de los sectores Agropecuario y Agroindustrial de Cundinamarca a diciembre de 2024	4	Diseñar y estructurar el mecanismo de operación que permita la articulación de mecanismos de formación científica y tecnológica al modelo, como resultado de los procesos de transferencia de conocimiento de las entidades generadores de conocimiento	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de mecanismos de operación que permita la articulación de mecanismos de formación científica y tecnológica al modelo	Un documento
diciemble de 2024	5	Realizar análisis de capacidades que permitan asegurar la consolidación de un equipo operador TEC.A en territorio en coordinación con alcaldías y UMATA municipales de los 116 municipios de Cundinamarca que permitan fomentar procesos de fortalecimiento institucional públicas (dpto. y municipio)	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis de capacidades que permitan asegurar la consolidación de un equipo operador TEC.A en los territorios	Un documento
	6	Elaborar proyecto para la implementación de una plataforma tecnológica que permita la operación del modelo de transferencia de tecnología, modelo de gestión de conocimiento y de saberes tradicionales y de formación científica y tecnológica al modelo	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Un proyecto formulado (según categoría de financiador)	Un proyecto



Objetivo estratégico	N°	Acciones estratégicas & actividades a ejecutar	Responsable	Indicadores de gestión % (definición del indicador)	Metas (Alcance)	Indicadores de producto. % (definición del indicador)	Metas (Alcance)
Temática Operación: desarrollar e implementar los componentes estratégicos y operativos del Sistema de Transferencia Tecnológica Agro para generar una ágil conexión entre oferta y la demanda territorial que permitan mejorar los niveles de competitividad departamental en Agro a julio de 2024	1	Analizar la situación actual de los indicadores territoriales de la demanda de tecnologías para los sectores estratégicos de interés que permitan orientar el alcance requerido para la operación del modelo de transferencia de tecnología	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de análisis de la situación actual de los indicadores territoriales de la demanda de tecnologías para los sectores estratégicos (anual)	Un documento
	2	Realizar el proceso de actualización de la Plataforma TEC.A sobre la información de potenciales grupos de interés (oferta y demanda) y el potencial de inventario de las tecnologías existentes disponibles para vincular al modelo de transferencia de tecnología (nivel mínimo de alistamiento: TRL 6)	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento y base de información sobre la Plataforma TEC.A (anual)	Un documento
	3	Realizar análisis sobre las estrategia de transferencia de tecnología entre grupos de interés que permitan facilitar los procesos y actividades de transferencia de tecnología	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de análisis sobre las estrategia de transferencia de tecnología entre grupos de interés (anual)	Un documento
	4	Definir la conformación del equipo operador (Operador TEC.A) para la ejecución del modelo de transferencia de tecnología en los 116 municipios de Cundinamarca que permitan estructurar un servicio continuo, integral y sostenible del modelo	SADR y SCTel (Gobernación)	No aplica	No aplica	Documento de la conformación del equipo operador (Operador TEC.A) (semestral)	Un documento
	5	Establecer los canales de comunicación operativa que permita analizar la oferta y demanda de acuerdo con las líneas temáticas o sectores de los grupos de interés, que permita dar alcance a la estrategia de transferencia de tecnología	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	N° de acciones desarrolladas en los territorios (semestral)	3 x semestre	No aplica	No aplica
	6	Realizar la revisión de los indicadores específicos que permitan medir los niveles de implementación del Modelo de Transferencia de Tecnología que permitan contribuir al incrementos de los índices de competitividad municipal o regional	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento de análisis sobre la revisión de los indicadores específicos que permitan medir los niveles de implementación del Modelo de Transferencia de Tecnología en territorios (anual)	Un documento



Mercados verdes, Días de campo, entre otros)

Objetivo estratégico	N°	Acciones estratégicas & actividades a ejecutar	Responsable	Indicadores de gestión % (definición del indicador)	Metas (Alcance)	Indicadores de producto. % (definición del indicador)	Metas (Alcance)
Temática Apropiación: diseño y puesta en operación de la plataforma tecnológica que permita la identificación, reconocimiento y promoción del portafolio de tecnologías Agro disponibles a las organizaciones productivas de los sectores Agropecuario y Agroindustrial de Cundinamarca a junio de 2025	1	Realizar procesos de divulgación y apropiación social de conocimiento del modelo de transferencia de tecnología en los diferentes grupos de interés, con la validación de las herramientas en territorio	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	N° de procesos de divulgación y apropiación	1 reporte semestral	No aplica	No aplica
	2	Diseñar el plan de comunicaciones que permitan generar diversas piezas de comunicación (impresas y digitales) que incentive el uso del modelo de transferencia de tecnología en los 116 municipios de Cundinamarca (Ejemplo: bancos de evidencia, lecciones aprendidas, historias de vida agropecuario, otros)	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	No aplica	No aplica	Documento del plan de comunicaciones (anual)	Un documento
	3	Participación en eventos de interés para ejecutar el plan de comunicaciones diseñado del modelo de transferencia de tecnología que le permitan a las regiones conocer el portafolio de tecnologías vinculadas (Agroexpo, Expoagro futuro, Open Innovation & Investor Summit Colombia,	SADR y SCTel (Gobernación) Operador TEC.A	N° de eventos en los que se participó	1 por mes	No aplica	No aplica



2.4

Análisis de riesgos

Para cada uno de los 5 bloques temáticos abordados, se identificaron algunos riesgos potenciales que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos del Plan de sostenibilidad a ejecutar. Los riesgos fueron clasificados en 3 tipologías (financieros, operacionales y estratégicos) y valorados junto con los equipos técnicos de la SCTel y la SADR en términos de probabilidad e impacto. Las escalas usadas para estas valoraciones fueron:

Probabilidad	Impacto
Muy probable (5): Puedes estar bastante seguro de que este riesgo ocurrirá en algún momento.	Ningún impacto (1): Es poco probable que los eventos de bajo riesgo ocurran y no tendrán consecuencias significativas para el proyecto.
Probable (4): Existe una gran probabilidad de que este riesgo ocurra.	Bajo impacto (2): Es poco probable que los eventos de bajo riesgo ocurran y, si suceden, no tendrán consecuencias significativas para el proyecto.
Posible (3): Este riesgo podría ocurrir o no. Las probabilidades de que suceda son 50/50.	Mediano impacto (3): Los eventos de riesgo medio son una molestia y pueden causar contratiempos en el proyecto, pero si se toman las medidas correspondientes para prevenir y mitigar este riesgo durante la planificación del proyecto, se allana el camino para la ejecución del proyecto. No se ignora el riesgo, pero tampoco es necesario que sea prioridad.
No es probable (2): Existe una gran probabilidad de que este riesgo no ocurra.	Alto impacto (4): Si no se tiene en cuenta durante la planificación del proyecto, los eventos de alto riesgo pueden descarrilar el proyecto. Dado que es probable que estos riesgos ocurran y tengan consecuencias graves, son lo más importante en el plan de gestión de riesgos.

Muy improbable (1): El hecho de que este riesgo ocurra es una posibilidad remota.

A continuación, se presenta la valoración de los riesgos junto con acciones preventivas propuestas para cada uno, las cuales se sugiere que sean incluidas en las acciones estratégicas del Plan de sostenibilidad que desarrollen los equipos de la SCTel y SADR.

Riesgos financieros

Orientados a asegurar los recursos disponibles y suficientes para implementar y operar el modelo dentro de los planes y proyectos de gobierno.

Tabla 52. Matriz de riesgos financieros del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.

Riesgos	Probabilidad (1 a 5)	Impacto (1 a 4)	Resultado	Acción preventiva
Financiación	5	4	20	Diversificar fuentes.
Falta de recursos por voluntad política	4	4	16	Gestionar recursos y articular.
No tener continuidad por recursos económicos	4	4	16	Hacer lobby con entes del sector para seguir el proyecto.
Presupuesto y tiempo de ejecución	4	4	16	Incluir en Plan de Desarrollo. Proceso continuo.
No contar con recursos para apoyar nuevas tecnologías	3	4	12	Buscar que sean sostenibles.
Capacidad financiera fallida	3	4	12	Asegurar recursos.
Recorte de recursos faltantes para completar la ejecución	3	4	12	Buena planeación en el cronograma.
No financiamiento	3	4	12	Políticas. Presupuesto.
Voluntad política (3)	2	2	4	Formación política en transferencia tecnológica. Alianzas estables. Articulación con el Plan de Desarrollo Departamental.



Riesgos operacionales

Orientados a asegurar las capacidades que se requieren para implementar y operar el modelo en Cundinamarca.

Tabla 53. Matriz de riesgos operacionales del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.

Riesgos operacionales	Probabilidad (1 a 5)	Impacto (1 a 4)	Resultado	Acción preventiva
No contar con un ecosistema que apoye, acoja e implemente el modelo	2	3	6	Articular actores y consolidar un ecosistema que apoye, acoja e implemente el modelo.
Desconocimiento de saberes y conocimientos de productores agropecuarios	2	2	4	Actividades de innovación abierta mediante laboratorios de cocreación.
Modelo no aplicable	1	3	3	Reformular modelo.
Realizar una divulgación errónea y no clara del proyecto	1	3	3	Acciones de comunicación contundente, fácil y clara para los diferentes públicos.
No ser acogido por los productores	1	3	3	Esta estrategia debe estar diseñada sin derecho a fallar.
Escasa apropiación de las tecnologías por choque cultural con el conocimiento tácito local	1	3	3	Adecuada herramienta de gestión del conocimiento.
Desinterés	1	1	1	Acompañamiento y generación de mecanismos de comunicación clara con los responsables para generar impactos reales.

Fuente: elaboración propia.

Riesgos estratégicos

Orientados a asegurar que los actores del sector agro vean el modelo TEC.A en Cundinamarca como estrategia para cumplir sus metas y estrategias corporativas.

Tabla 54. Matriz de riesgos estratégicos del Plan de sostenibilidad del modelo TEC.A.

Riesgos	Probabilidad (1 a 5)	Impacto (1 a 4)	Resultado	Acción preventiva
Sostenibilidad en el tiempo	2	2	4	Medición de impacto.
Desconocimiento de TEC.A	2	2	4	Divulgación masiva.
No adopción del ente gubernamental	1	2	2	Divulgación y promoción de caso de éxito piloto.
Que no sea adoptado el gobierno de turno	1	2	2	Vender el proyecto con buena pedagogía al gobierno de turno.
No articulación con las políticas públicas	1	2	2	Articulado con el Plan Nacional de Desarrollo y la reforma agraria.
Articulación	1	2	2	Cultura/Fomento.
Que este modelo no se lleve a la realidad y no salga en la agenda pública/privada en el departamento	1	2	2	Insistir en que se "matricule" el proyecto en la agenda pública y privada del departamento.
Desconexión con políticas públicas locales y nacionales	1	2	2	Llevar a comprender el modelo TEC.A a autoridades del sector público.



Divulgación, socialización y transferencia del modelo a los grupos de interés

de	Ia	Go	ber	na
3.2				

Incorporación del modelo en el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI)

3.3

3.4

Plataforma TEC.A......30

En 202, para transferir el modelo, se realizaron jornadas con las Secretarías de CTel (SCTel) y de Agricultura y Desarrollo Rural (SADR) de Cundinamarca. En estas jornadas se explicaron las fases del modelo, sus herramientas y aprendizajes, con el fin de asegurar una adecuada implementación posterior. Además, se identificaron los procesos internos de la Gobernación para asociar el modelo al Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de la entidad, incorporándolo en su ADN.

El equipo TEC.A de Connect tuvo una reunión ejecutiva y estratégica con el Gobernador de Cundinamarca, Jorge Emilio Rey Ángel, el Secretario de CTel, Arturo Melo Román, y el Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural, Marcos Alberto Barreto García. Durante esta reunión se presentaron los resultados del modelo TEC.A, destacando los beneficios logrados en las 89 unidades productivas vinculadas con TEC.A y sus 8 tecnologías. El equipo de la Gobernación manifestó su aprobación para la continuación del modelo TEC.A, para impulsar la innovación en el sector agrícola de Cundinamarca, y delegó en estas dos Secretarías el acompañamiento necesario para lograr la apropiación del modelo de transferencia.

Posteriormente, se desarrollaron sesiones técnicas con la SCTel y la SADR de Cundinamarca, donde se socializó el proyecto TEC.A para generar procesos de transferencia de conocimiento, difusión pública y socialización del modelo departamental de transferencia de tecnología al equipo de la Gobernación.

Imagen 22. Sesión de socialización del modelo TEC.A con la Gobernación de Cundinamarca.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 23. Sesiones con las SCTel y SADR de Cundinamarca.



Fuente: Gobernación de Cundinamarca, 2024

Incorporación del modelo en el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de la Gobernación

Se presentó detalladamente el modelo TEC.A., sus fases y herramientas a los equipos de la SCTel y SADR de Cundinamarca. Surgió como recomendación vincular las acciones operativas del modelo en el Sistema Integrado de Gestión Institucional (SIGI) de la Gobernación, revisando los ciclos de PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) en los procesos misionales y de apoyo del mapa de procesos de la Gobernación, centrando las acciones de transferencia tecnológica para adecuar los registros y herramientas propuestas.

Se identificaron los siguientes 3 procesos misionales relacionados con la implementación del modelo TEC.A:

- Proceso 1. Promoción de ciencia, tecnología e innovación.
- Proceso 2. Promoción de la competitividad y desarrollo económico sostenible.
- Proceso 3. Asistencia Técnica.

Tras analizar los objetivos, alcances, actividades de cada uno de estos procesos y la capacidad instalada para la implementación del modelo TEC.A, se decidió intervenir en las actividades del proceso misional 'Promoción de ciencia, tecnología e innovación', liderado por la SCTel, permitiendo la inclusión de actividades del 'hacer' (Figura 40).



Figura 40. Descripción del proceso misional 'Promoción de ciencia, tecnología e innovación' de la Gobernación de Cundinamarca.



Objetivo

Promover el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, CTel en el departamento mediante la implementación de programas y proyectos transversales para dar solución a las problemáticas identificadas en los diferentes sectores del territorio.

Alcance del proceso

Inicia con la identificación de necesidades, continúa con la definición de líneas estratégicas y priorización de asignación de recursos y la formulación, estructuración, ejecución de los proyectos y programas, seguimiento y evaluación de los resultados de las actividades desarrolladas, finaliza con la retroalimentacion y la evaluación de impacto en territorio.

Líder del proceso

Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación (SCTel)

Planear

- Identificar, valorar y aplicar las políticas para gestionar los riesgos
- Coordinar, articular e integrar la Administración Departamental, Administraciones Municipales y los actores del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación
- Coordinar, articular e integrar las Políticas, programas, planes, línea base de indicadores y Actores del Sistema Nacional de CTel (Ciencia, Tecnología e Innovación) Estructurar los grupos de investigación conforme a lo establecido en la guía de Reconocimiento de Actores
- Se realiza Ejercicio estratégico de Planificación CTel , mediante la identificación y definición de las problemáticas y oportunidades del Departamento en materia de SCTel. Se construye las demandas Territoriales según metodología definida por MINCIENCIAS, Actividad desarrollada en el Consejo Departamental del CTel (CODECTI), con la participación de entidades Nacionales invitadas y de otras instancias regionales

Hacer

- Gestionar proyectos y programas CTel, conforme a lo establecido en la "Guía Técnica de proyectos SGR CTel" y el Procedimiento "Gestión y aprobación de Proyectos financiados con recursos del Sistema general de Regalías- CTel"
- Registrar, analizar y generar resultados de las líneas de investigación estructuradas y Realizar la producción de los grupos de Investigación Conformados.
- Recolectar, Procesar, generar estadística e indicadores para el análisis de la información de los resultados obtenidos
- Prestar Asistencia Técnica en Ciencia
 Tecnología e Innovacion

Verificar

- Realizar la autoevaluación trimestral del proceso
- Dar tratamiento a las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias, Felicitaciones, ""PQRSDF""
- Revisar el informe del proceso de atención al usuario referente al análisis de la encuesta de Satisfacción de los usuarios
- Realizar seguimiento, medición y análisis a los indicadores al proceso
- Realizar seguimiento al registro de salidas no conformes
- Ejecutar auditorias programadas para el proceso

Actuar

Gestionar las No conformidades

En una sesión de trabajo conjunta, se definió con los equipos técnicos de la SCTel y SADR la creación de una guía titulada 'Guía para la gestión de transferencia de tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca'. Esta guía documenta las herramientas del modelo TEC.A y evidencia la ejecución de la nueva actividad denominada 'Desarrollar actividades para facilitar el alistamiento y adopción de las tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca' como una nueva actividad en la caracterización del proceso misional "Promoción de ciencia, tecnología e innovación" (Figura 41).

La propuesta de estructura del documento fue entregada para su posterior gestión por parte de la Gobernación, siguiendo los lineamientos definidos en el 'Instructivo E-PID-IN-002 - Elaboración de Información Documentada' del mismo SIGI de la Gobernación.

Figura 41. Propuesta documental para la actividad de transferencia tecnológica en la Gobernación de Cundinamarca.

Proceso Asistencia Técnica



Procedimiento M-PCTI-PR-002: gestión y aprobación de Proyectos financiados con recursos del Sistema general de Regalías- CTel



Guía M-PCTI-GUI-004: guía Técnica de proyectos SGR CTel



Guía M-PCTI-GUI-003: guía asistencia Técnica en Ciencia, Tecnología e Innovación



Protocolo M-PCTI-PRO-001: protocolo de seguimiento al uso y disposición de los proyectos finalizados



Guía M-PCTI-GUI-00X: guía para la gestión de transferencia de tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca



Formato M-PCTI-FR-002: acta de entrega de productos o tecnologías

Planear

- Identificar, valorar y aplicar las políticas para gestionar los riesgos
- Coordinar, articular e integrar la Administración Departamental, Administraciones Municipales y los actores del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación
- Coordinar, articular e integrar las Políticas, programas, planes, línea base de indicadores y Actores del Sistema Nacional de CTel (Ciencia, Tecnología e Innovación) Estructurar los grupos de investigación conforme a lo establecido en la guía de Reconocimiento de Actores
- Se realiza Ejercicio estratégico de Planificación CTel, mediante la identificación y definición de las problemáticas y oportunidades del Departamento en materia de SCTel. Se construye las demandas Territoriales según metodología definida por MINCIENCIAS, Actividad desarrollada en el Consejo Departamental del CTel (CODECTI), con la participación de entidades Nacionales invitadas y de otras instancias regionales

Hacer

- Gestionar proyectos y programas CTel, conforme a lo establecido en la "Guía Técnica de proyectos SGR CTel" y el Procedimiento "Gestión y aprobación de Proyectos financiados con recursos del Sistema general de Regalías- CTel"
- Registrar, analizar y generar resultados de las líneas de investigación estructuradas y Realizar la producción de los grupos de Investigación Conformados.
- Recolectar, Procesar, generar estadística e indicadores para el análisis de la información de los resultados obtenidos
- Prestar Asistencia Técnica en Ciencia Tecnología e Innovacion
- Desarrollar actividades para facilitar el alistamiento y adopción de las tecnologías en las organizaciones productivas de Cundinamarca

Verificar

- Realizar la autoevaluación trimestral del proceso
- Dar tratamiento a las Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias, Denuncias, Felicitaciones, ""PQRSDF""
- Revisar el informe del proceso de atención al usuario referente al análisis de la encuesta de Satisfacción de los usuarios
- Realizar seguimiento, medición y análisis a los indicadores al proceso
- Realizar seguimiento al registro de salidas no conformes
- Ejecutar auditorias programadas para el proceso

Actuar

Gestionar las No conformidades



3.2

Curso-taller sobre transferencia tecnológica y el modelo TEC.A

Se diseñó y desarrolló un curso sobre transferencia tecnológica y el modelo TEC. A para fortalecer las capacidades en los equipos técnicos de los actores y grupos de interés, facilitando la operación del modelo con mayor apropiación. El curso-taller estaba dirigido a las Secretarías de CTel y Agro del departamento, UMATA, Secretarías de Agricultura (o sus equivalentes) municipales, asociaciones y productores agropecuarios, instituciones agro en las regiones y la Universidad de Cundinamarca.

Las sesiones del taller se desarrollaron, por parte del equipo del proyecto TEC.A y la ORTT de Connect, durante 3 días en la Universidad de la Salle - Sede Chapinero. Participaron 40 personas de AGROSAVIA, TEC.A y 25 UMATA de Cundinamarca (Bojacá, Cabrera, Chía, Cucunubá, Fómeque, Funza, Fusagasugá, Gama, Gua-

duas, La Calera, La Vega, Madrid, Nemocón, Pacho, Pandi, Paratebueno, Sasaima, Sibaté, Soacha, Sopó, Tabio, Tibirita, Ubalá, Ubaque, Venecia) y de la Secretaría de CTel de la Gobernación de Cundinamarca. Connect, como Centro de Innovación y Productividad reconocido por MinCiencias, certificó la participación de los asistentes.

Además, el curso fue grabado y editado para elaborar una versión virtual de curso abierto en Internet, accesible para cualquier persona, buscando continuar formando las capacidades en transferencia tecnológica y difundir el modelo TEC.A. Los contenidos están disponibles en la web TEC.A (de la que se hablará más adelante) en el bloque de 'Resultados': https://www.connectbogota.org/teca/#resultados e incluyen los siguientes módulos (Imagen 25):







Fuente: elaboración propia.



Imagen 25. Módulos del curso virtual de transferencia de tecnología TEC.A.



Fuente: elaboración propia.

Módulo 0: Introducción a la transferencia de tecnología

Objetivo: conocer los conceptos básicos de transferencia tecnológica orientados a implementar en el modelo de transferencia de tecnología.

Módulo 1: Vigilancia e inteligencia

Objetivo: conocer los elementos requeridos para realizar un proceso efectivo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para análisis de las tecnologías, permitiendo soportar con datos e información la toma de decisiones sobre los activos de propiedad intelectual.

Módulo 2: Gestión de activos de propiedad intelectual

Objetivo: conocer los elementos requeridos para un sistema de gestión de activos de propiedad intelectual que permitan soportar los procesos de transferencia de tecnologías al mercado.

Módulo 3: Protección de la propiedad intelectual

Objetivo: conocer los mecanismos disponibles para proteger el conocimiento de las organizaciones en el marco de la gestión de activos de propiedad intelectual.

Módulo 4: Comercialización de tecnologías

Objetivo: generar la identificación y caracterización comercial de las tecnologías agro que permitan desarrollar la aplicación y transferencia de su tecnología al mercado.

Módulo 5: Valoración y negociación de intangibles

Objetivo: conocer la ruta, términos claves y métodos para procesos de negociación y transferencia tecnológica.



Socialización del modelo en Cundinamarca

Otra de las actividades desplegadas para divulgar el modelo entre los actores interesados fue realizar eventos en municipios para socializar los resultados de la implementación del modelo TEC.A con las tecnologías piloteadas y presentar las estrategias de sostenibilidad del modelo. Luego, se realizó un evento de cierre del proyecto en Bogotá D.C., donde también se presentaron los resultados del proyecto, la estrategia de sostenibilidad y los siguientes pasos para replicar la implementación del modelo.

Con la experiencia previa de las dos visitas de campo de seguimiento a la implementación de los 5 pilotos de alistamiento (visitas llamadas 'Rutas TEC.A'), se llevó a cabo la Ruta TEC.A 3.0. Las sesiones se desarrollaron durante 3 días en las capitales de cada provincia priorizada del proyecto: Villa San Diego de Ubaté (Ubaté), Facatativá (Sabana Occidente), Zipaquirá (Sabana Centro) y Fusagasugá (Sumapaz) (Imagen 26).

La Ruta contó con la participación de más de 100 asistentes, incluyendo personas vinculadas a 17 UMATA o alcaldías de municipios del departamento (Ubaté, Cucunubá, Tausa, Zipaquirá, Sesquilé, Cajicá, Chía, Facatativá, Sasaima, Madrid, El Rosal, Fusagasugá, Pandi, El Colegio, Venecia, Cabrera y Granada), quienes serán cruciales para continuar la difusión del modelo TEC.A en todo el departamento. Además, el apoyo de estas personas fue esencial para convocar a productores de sus territorios a participar en las sesiones y conocer TEC.A.

En la sesión de cierre protocolario del proyecto realizada en Bogotá D.C., participaron diversos actores del nivel central y regional, como MinCiencias, la SADR y SCTel de Cundinamarca, AGROSAVIA, alcaldías o Secretarías de Agricultura de municipios (como San Francisco, Sibaté, Calera y El Colegio), asociaciones de productores, gremios, universidades, empresas y emprendedores, entre otros. En total asistieron cerca de 70 personas (Imagen 27).

Imagen 26. Piezas comunicativas y desarrollo de la Ruta TEC.A 3.0 para la socialización de los









Facatativá, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, TEC.A (2024)



Carcinament Connect AGROSAV/A

Villa de San Diego de Ubaté, Ayuntamiento Municipal, TEC.A (2024)



Imagen 27. Piezas de comunicación y desarrollo del evento de cierre y divulgación de resultados del proyecto TEC.A en Bogotá.







Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, como parte de la divulgación de los eventos TEC.A en las regiones y la promoción del modelo entre los actores del ecosistema agro y CTel de Cundinamarca, se desarrollaron estrategias de comunicación en diversos medios.

Por un lado, se grabaron videos y cápsulas sobre el proyecto TEC.A, los cuales se publicaron en el canal de YouTube de Connect y en la cuenta institucional de Facebook. También se transmitió en vivo el evento de cierre del proyecto. Algunos de estos videos están disponibles en los siguientes enlaces:

https://www.youtube.com/watch?v=59sek4fNL64

https://www.youtube.com/watch?v=WcS49_SaxGA

https://www.youtube.com/watch?v=ZLjaRnfP0yc

Por otro lado, se realizaron entrevistas radiales y televisivas en emisoras regionales como El Dorado Radio, Radio Rumbo de Soacha, Radio Panamericana y Cristalina Estéreo, así como en canales de televisión regionales como Canal 13. En estas entrevistas, participaron la directora del proyecto y algunos de los titulares de las tecnologías acompañadas. Estos medios regionales fueron fundamentales debido a su alcance en zonas rurales y entre los agricultores de Cundinamarca, la población objetivo del proyecto.

Igualmente, se publicaron notas en periódicos y revistas como El Tiempo, Noticias Día a Día, Portal News, Adrenalina y Mi Magazín, entre otros, así como en las salas de prensa de la Gobernación de Cundinamarca, la RAPE, AGROSAVIA, la Red Agronet y Connect. También se publicaron varios trinos desde las cuentas institucionales de X (Twitter) y LinkedIn de Connect, AGROSAVIA, la SCTel y la SADR de Cundinamarca.





Imagen 28. Despliegue de la estrategia de comunicación del proyecto TEC.A en medios.



Entrevista en el programa 'Cundinamarca Innovadora' de El Dorado Radio (17/10/2023).



Entrada en LinkedIn de AGROSAVIA (16/05/2024).

Productores de Cundinamarca acogieron el modelo de transferencia tecnológica TEC.A, que impulsará la competitividad del agro⊙



Publicación en el micrositio de la SCTel de Cundinamarca (27/05/2024).



Inicio Fusagasugá Cundinamarca Colombia Elecciones Actualidad De

Innovación Tecnológica Beneficia a 89 Unidades Productivas en Cundinamarca

iemes. 24 de mayo. 2024 por <u>Julian Glevez</u>



3 X Q fin

La modernización y digitalización del sector agropecuario en Cundinamarca continúa avanzando con la ruta TECA. Este programa ha culminado su gira final, marcando un hito significativo en distintas áreas como la educación, salud y gestión comunitaria.

Le puede interesar. <u>Alcalde de Soacha dio a conocer la identidad de</u> <u>mujer que falleció en explosión de polvorería</u>

Publicación en Noticias Dia a Dia (23/05/2024).



Approvet Noticiaia : Proyecto (EC.A accestraris el Modelo de Transferencia Tecnológica para el agro de Cumbrismetra

20/05/202

Proyecto TEC.A socializará el Modelo de Transferencia Tecnológica para el agro de Cundinamarca



a Ruta TEC.A visitará Ubaté, Zipaquirá, Facatativá y Fusagasugá.

Mosquera, Cundinamarca. Durante tres días de recorridos AGROSAVIA y Connect darán a conocer los resultados del proyecto TECA, una iniciativa que mejorara la competitividad de los sectores agropecuario y agroindustrial en cadenas productivas de Cundinamarca, a través del diseño e implementación de un sistema de transferencia de conocimiento, tecnología e innovación.

En estos encuentros provinciales se presentarán los resultados del proyecto y su impacto en favor del sector agropecuario

Publicación en Agronet (20/05/2024).

EL TIEMPO

Proyecto TEC.A en Cundinamarca: Impulsando la innovación agrícola



Publicación en el periódico El Tiempo (28/02/2024).

Transferencia de tecnología para la agricultura cundinamarquesa



Publicación en el periódico digital Mi Magazín (17/02/2024).

Cinco ideas locales que llegarán al sector del



Con el proyecto TEC.A, se busca implementar tecnologías o innovaciones para el sector

Publicación en el periódico El Tiempo (11/05/2023).

Gob Desc

ta Connect reposteó

Gobernación de Cundinamarca @CundinamarcaGob - 29 dic. 2023 ...

Desde la @SecCTelCundi y @ConnectBogota agradecemos a las entidades públicas, universidades y sector empresarial, que participaron en el diseño del Plan de Sostenibilidad del proyecto TECA, que implementaremos en 2024 para contribuir al cierre de brechas tecnológicas.



Trino en X de la Gobernación de Cundinamarca (29/12/2023).



Trino en X de Connect (18/06/2024).



Plataforma TEC.A

Como parte de los mecanismos de divulgación del modelo de transferencia, se desarrolló una página web (incluyendo una versión para móviles) denominada 'Plataforma TEC.A', disponible en la siguiente dirección: https:// www.connectbogota.org/teca/. Esta página se diseñó siguiendo los lineamientos técnicos y de identidad visual establecidos por las Oficinas de Comunicaciones y de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) de la Gobernación de Cundinamarca, con el objetivo de que la página pudiera ser divulgada e incluso hospedada por la misma Gobernación. La plataforma contiene información general del proyecto, sus resultados, el modelo TEC.A, y las tecnologías acompañadas (incluyendo videos y archivos descargables de sus fichas comerciales y pitch). También se pueden descargar documentos como el resumen ejecutivo del proyecto y otros productos relevantes (Imagen 29).

Finalmente, como parte del proceso de articulación y sostenibilidad del proyecto, se creó una sección titulada '¿Cómo participar?', que ofrece un canal de comunicación para mantener activos a los diferentes roles involucrados

en el proceso de transferencia tecnológica (Imagen 30). En esta sección, los actores interesados en participar en TEC.A pueden acceder a un formulario para inscribirse en una de las 6 tipologías de participación:

- Inscribirse en el Banco de tecnologías.
- ✓ Vincularse al mapa de actores agro de Cundinamarca.
- Registrar las brechas tecnológicas o demandas territoriales.
- Solicitar la implementación de TEC.A para resolver una brecha identificada.
- Validar su tecnología.

Invertir en alguna tecnología innovadora para el agro.

La información recolectada será compartida con el futuro operador TEC. A que será definido por la Gobernación de Cundinamarca. De esta manera, se mantendrán mapeados los actores interesados y se identificarán los roles, demandas y expectativas para su participación en las futuras implementaciones del modelo TEC.A.

Imagen 29. Pantalla de inicio ('home') de la Plataforma TEC.A.



¿QUÉ ES TEC.A? RESULTADOS ¿CÓMO LO HACEMOS? ¿QUIÉNES PUEDEN USAR TEC.A? ¿CÓMO PARTICIPAR?

¿Qué es TEC.A?

Provecto que diseñó y validó el modelo de transferencia tecnológica y de innovación, para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca.

Lo ejecutó CONNECT entre enero del 2022 y junio del 2024, con AGROSAVIA como aliado técnico y con el permanente acompañamiento de la gobernación de Cundinamarca.

Con ocho (8) tecnologías innovadoras, llegamos a 38 municipios y más de 11 provincias de Cundinamarca, implementando en más de 89 unidades productivas.

*CONOCE NUESTRA TERMINOLOGÍA →



Imagen 30. Sección '¿Cómo participar?' de la Plataforma TEC.A.

¿Cómo participar en TEC.A?



Inscribirse en el Banco de tecnologías



Vincularse al Mapa de actores Agro en Cundinamarca



Registrando las brechas tecnológicas & demandas territoriales





implementar TEC.A para resolver una brecha identificada



Quiero validar m



alguna tecnología innovadora para el



Parte 4

Conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones



'TEC.A - Innovación para el Agro' fue un proyecto de regalías de CTel del departamento de Cundinamarca, ejecutado entre 2022 y 2024 por la Corporación Connect, en alianza con AGROSAVIA y la Gobernación de Cundinamarca. Su objetivo principal fue el "Diseño e implementación de un modelo de gestión de conocimiento, innovación y transferencia de tecnología con aplicación en el sector agropecuario y agroindustrial en el departamento de Cundinamarca (BPIN: 2020000100078)".

El proyecto tenía como objetivo principal mejorar la competitividad de los sectores agropecuario y agroindustrial en cadenas productivas del departamento de Cundinamarca a través del diseño e implementación de un modelo de transferencia tecnológica. Para ello, se establecieron 3 objetivos específicos:



- Diseñar el modelo departamental de transferencia de tecnologías en el sector agropecuario.
- Validar e implementar estrategias departamentales de transferencia de tecnologías.
- Transferir el modelo validado a la Gobernación de Cundinamarca y a los grupos de interés.

Como resultado, se diseñó el modelo TEC.A de transferencia de tecnologías en el sector agropecuario de Cundinamarca, priorizando cuatro provincias para su implementación: Sabana Centro, Sabana Occidente, Ubaté y Sumapaz. Los principales resultados de la validación del modelo fueron (ver Figura 1):

- El mapeo y diagnóstico de 51 nuevas tecnologías desarrolladas por universidades, empresas, emprendedores y otros actores de toda Colombia.
- La selección de 12 de estas tecnologías, para las cuales se elaboraron hojas de ruta de transferencia tecnológica, como plan de acción para lograr su transferencia al mercado.
- El alistamiento y validación de 8 tecnologías (5 pilotos y 3 tecnologías maduras de AGROSAVIA), beneficiando a 89 UP, con más de 1.950 ha de extensión, ubicadas en 38 municipios y 11 provincias de Cundinamarca (Almeidas, Alto Magdalena, Gualivá, Magdalena Centro, Oriente, Sabana Centro, Sabana Occidente, Soacha, Sumapaz, Tequendama y Ubaté), pertenecientes a más de 10 cadenas agropecuarias.

Gracias al alistamiento recibido por los pilotos y a las estrategias de vinculación, las 8 tecnologías acompañadas aumentaron su nivel de madurez técnica, de PI, regulatoria, comercial y de modelo de negocio, permitiéndoles alcanzar logros importantes en términos de PI y transferencia tecnológica, tales como (ver Figura 2):

- La firma de 2 acuerdos de validación tecnológica con gremios agropecuarios.
- 7 contratos de venta de productos o servicios basados en las tecnologías.
- La radicación de 3 solicitudes de signos distintivos ante la SIC.
- La elaboración de un protocolo de secreto empresarial.
- La obtención de un registro de departamento técnico ante el ICA.
- La radicación de una solicitud de registro de producto ante el ICA.
- La apertura de 2 nuevos nichos de mercado para una tecnología madura.
- 3 publicaciones (2 notas y 1 artículo) relacionadas con una de las tecnologías.
- La generación de 70 acercamientos con potenciales interesados en la adopción o comercialización de las tecnologías, incluyendo 54 empresas, 3 gremios, 5 asociaciones, una universidad y un centro de investigación.
- La facilitación de 128 espacios de transferencia con productores ganaderos.
- El desarrollo de 10 encuentros y 6 eventos comerciales con la industria gastronómica.
- Un avance significativo en la negociación de un acuerdo de codesarrollo de un nuevo bioproducto, con posibilidades de ampliación para incluir la coproducción y distribución del nuevo desarrollo.

Finalmente, después de validar el modelo TEC.A con tecnologías reales en campo, se entregó a la Gobernación de Cundinamarca y se divulgó a los demás grupos de interés del proyecto. Se elaboró una estrategia de sostenibilidad del modelo, se buscó incorporar las actividades del modelo dentro de los

procesos misionales de la Gobernación de Cundinamarca, se ejecutó una estrategia de comunicaciones en medios regionales y se capacitó a funcionarios de 25 UMATA en temas de transferencia tecnológica agropecuaria y apropiación del modelo TEC.A para su implementación en más zonas del departamento. En total, el proyecto TEC.A impactó a más de 2.000 personas.

En esta última parte, se comparten las principales experiencias y aprendizajes adquiridos en el proceso, junto con los retos y siguientes pasos, con el propósito de que sean un insumo para futuras implementaciones del modelo TEC.A u otras iniciativas de impulso a la transferencia tecnológica en el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca y el país.





Aprendizajes de la vinculación de las

tecnologías maduras.....

Consolidación del conocimiento

2.4

Más allá de los resultados e hitos alcanzados, la operatividad del modelo TEC.A permitió identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para implementar con éxito el modelo. Estas situaciones en algunos casos requirieron acciones específicas, y en otros, llevaron al aprovechamiento de circunstancias para potencializar los resultados y el impacto. Varias de estas situaciones dieron lugar a ajustes a la versión inicial del modelo y a la sugerencia de ciertas actividades dentro del plan de sostenibilidad del modelo.

A partir de reflexiones internas entre el equipo de trabajo de Connect y AGROSAVIA, y de discusiones y retroalimentación con diferentes actores involucrados en el proyecto, se extrajeron algunas lecciones que servirán para la implementación y escalabilidad del modelo TEC.A en el futuro.



2.1

Aprendizajes de la implementación del modelo

A continuación, se presentan las principales experiencias y vivencias de la implementación del modelo TEC.A, divididas según las fases de la versión final del modelo para facilitar su análisis (ver Parte 3.1.).

Fase de alineación con las necesidades y brechas sectoriales

Existe demanda de nuevas tecnologías por parte de productores y asociaciones

Se observó que los agricultores de los municipios de las zonas de los pilotos tienen la necesidad y el interés de participar, entender e incorporar nuevas tecnologías que mejoren los estándares y la productividad en sus unidades productivas. Además, destacó el interés por tecnologías ambientales como la de Preserva Blockchain, lo que evidencia una conciencia sobre la sostenibilidad.

Poco conocimiento de instrumentos de planeación de políticas departamentales

Varias personas contactadas de UMATA y Secretarías de Agricultura (o sus equivalentes) de los municipios de la zona de influencia del proyecto manifestaron no conocer instrumentos como el PIDARET, PDEA o PECTIA, lo cual puede representar dificultades para priorizar brechas o necesidades sectoriales alineadas con estos planes.

También existe interés por parte de provincias no priorizadas

En las visitas a las regiones y en las sesiones de trabajo con UMATA, participaron municipios que, aunque no tenían unidades productivas en el proyecto, manifestaron un interés positivo en participar en estos procesos de implementación de nuevas tecnologías para cerrar las brechas tecnológicas identificadas con sus productores.

Fase de identificación, diagnóstico y priorización de tecnologías

Necesidad de un mapeo permanente de la oferta tecnológica

Muchas tecnologías, ya sea por su novedad o por estar en proceso de vinculación, no eran reconocidas por gran parte de los actores. Es importante contar con plataformas o vitrinas que permitan identificar periódicamente la oferta tecnológica y visibilicen las tecnologías susceptibles de ser acompañadas en procesos de alistamiento para la transferencia tecnológica.

Importancia de la vinculación de UMATA y Secretarías de Agricultura municipales (o equivalentes) en la operación del modelo

El involucramiento de los equipos técnicos de las UMATA, Secretarías o Direcciones Agropecuarias, o la dependencia responsable del sector agro en los municipios, fue fundamental para favorecer los procesos de socialización de las tecnologías de interés en las regiones y la difusión del modelo en el departamento. Los contactos con estas entidades facilitaron la generación de conexiones y espacios para dar a conocer las tecnologías, favoreciendo la vinculación de las UP de validación de las tecnologías y futuros canales de comercialización.

Fase de validación y alistamiento

Claridad en los planes de trabajo de alistamiento y validación de las tecnologías

Para una efectiva realización de los procesos de alistamiento, es fundamental que las actividades y los hitos a alcanzar en los planes de trabajo sean claros y alcanzables dentro del periodo de ejecución. Además, se deben conocer previamente las expectativas de los titulares de las tecnologías en cuanto a la validación de sus tecnologías en las unidades productivas para poder formular una ruta de trabajo acorde.

Retrasos en trámites ante entidades reguladoras

Como parte del alistamiento regulatorio, algunas tecnologías (en especial las que tienen un nivel de madurez menor a TRL 5) realizan trámites ante entidades reguladores (como el ICA) que pueden tener demoras debido a la necesidad de subsanar requisitos exigidos por la normativa. También existen retrasos en los tiempos de respuesta por parte de las autoridades debido a los procesos internos de las entidades que solicitan los trámites, u otras circunstancias. Estas dificultades afectan la ejecución técnica de los pilotos de implementación, con lo cual se afecta el cumplimiento de los tiempos de implementación y adopción de nuevas tecnologías, por lo que se deben considerar las posibles demoras dentro de los planes de trabajo y hacer un seguimiento constante del estado de los trámites ante las autoridades respectivas.

Tener en cuenta las condiciones de los cultivos y cosechas para implementar las tecnologías

Los ciclos y condiciones del cultivo en las cadenas productivas vinculadas, los periodos o cambios en las condiciones climáticas, las buenas prácticas agrícolas y las responsabilidades por parte de los adoptantes de las tecnologías pueden incidir en la disponibilidad de cosechas con las cuales implementar algunas tecnologías y en la calidad de los resultados de la implementación. Estos aspectos, que no son controlados por los ejecutores, deben ser tenidos en cuenta para obtener mejores resultados en los procesos de alistamiento y las pruebas de validación.



Retroalimentación continua por parte de las unidades productivas

Durante las pruebas de validación de las tecnologías, los líderes técnicos de las unidades productivas generaron un proceso continuo de retroalimentación sobre los resultados e impactos; esto permitió ajustar la propuesta de valor que las tecnologías ofertaban al inicio y que se reflejó en las nuevas versiones de las fichas técnicas y comerciales que se diseñaron.

Importancia del acompañamiento de gestores del territorio para la generación de confianza y el seguimiento a las validaciones

Fue clave la vinculación de gestores territoriales, con conocimiento de las zonas de influencia y capacidades técnicas en el sector agro, para generar confianza en los productores locales y desarrollar procesos de acompañamiento en territorio durante la validación e implementación de las tecnologías.

Estos gestores colaboraron con la supervisión de la implementación de las tecnologías, la obtención de datos para sustentar los resultados y la identificación de circunstancias que pudieran afectar los resultados en condiciones normales de las unidades productivas.

Fase de comercialización y negociación

Importancia de generar conexiones con gremios y actores de toda la cadena de valor para la transferencia de las tecnologías

Uno de los principales hitos del proyecto fue la vinculación (formal e informal) de gremios productivos del orden nacional para la validación de algunas tecnologías, lo cual permitió reali-

zar pruebas robustas que impulsaron mejoras en las tecnologías vinculadas al proyecto.

También es importante incluir en el proceso a toda la cadena de valor de la cadena productiva de cada tecnología, tales como productores, distribuidores, instituciones que regulan los procesos, federaciones y agremiaciones, entre otros, con el fin de asegurar una transferencia tecnológica efectiva que aborde los problemas reales no solo en campos agrícolas, sino también en cadenas logísticas, de compra y venta de cosechas y de permisos, registros o tramites gubernamentales.

El respaldo de Connect y AGROSAVIA facilitó los procesos de negociación y comercialización

Los acercamientos entre los titulares de las tecnologías y las unidades productivas fueron facilitados gracias al acompañamiento de actores reconocidos en el ecosistema de CTel; en este caso, los nombres de Connect y AGROSAVIA redujeron los tiempos de acceso a las regiones y aumentaron la confianza en el proceso de adopción de las tecnologías.

Visitas y demostración en campo de las tecnologías

Los mecanismos de visitas o días de campo que el sector agro utiliza normalmente siguen siendo fundamentales para realizar los procesos de transferencia de conocimiento de nuevas tecnologías. Se deben reforzar las capacidades de atención a mayores regiones y aumentar la cantidad de tecnologías a vincular.

Las visitas a las fincas piloto donde se implementaban las tecnologías generaron mayor confianza entre otros productores al poder ver cómo funcionaban las tecnologías y los resultados de su uso. Dar a conocer los resultados de las tecnologías mediante las rutas realizadas en las distintas unidades productivas contribuyó positivamente a divulgar las tecnologías a nuevos productores y entes del sector.

La falta de disponibilidad de las tecnologías en el mercado es una limitante

Puesto que la mayoría de las tecnologías estaban en fase de desarrollo o en proceso de vincularse a nuevas cadenas productivas o regiones, no contaban con la oferta o cantidad suficiente para suplir una mayor demanda. Esto es una barrera para la transferencia y comercialización, por lo que se debe prestar especial atención al nivel de alistamiento para la manufactura o producción en serie y la disponibilidad de canales de distribución de las tecnologías.

Fase de seguimiento y evaluación de la transferencia

Acompañamiento presencial para asegurar cumplimiento de protocolos en la evaluación de los resultados

Fue fundamental y necesario el acompañamiento de los gestores territoriales para los procesos de evaluación posterior a la implementación de las tecnologías en las unidades productivas. Las evaluaciones se hicieron siguiendo protocolos, midiendo indicadores y teniendo en cuenta las percepciones de las personas involucradas en las implementaciones de las tecnologías.

Implementar una estrategia de comunicaciones focalizada en los actores de valor en la región

Uno de los aspectos más importantes a lo largo de la implementación del modelo fue asegurar

la divulgación continua del proceso de avance del modelo a todos los actores del proyecto, de las visitas realizadas a las regiones y de los resultados e impactos logrados. Para esto, la estrategia de comunicaciones se enfocó en hacer publicaciones en medios de comunicación regionales (radio, televisión, periódicos y revistas), que tienen como público objetivo a la misma población rural agropecuaria a la que apuntaba el proyecto.

Como se mencionó en la Parte 3.3.3., en la estrategia de comunicaciones se grabaron videos y contenidos que ilustraban cómo las unidades productivas habían implementado las tecnologías piloteadas y se habían generado lazos de confianza gracias a los resultados mostrados y al acompañamiento ofrecido por parte del equipo del proyecto (Imagen 31). Estas divulgaciones fueron trascendentales para ampliar la confianza y el alcance regional del modelo.



Imagen 31. Testimonios de los resultados de implementación de las tecnologías acompañadas



Divulgación de resultados de la implementación de BioMix-730 (Biosoul SAS).



Divulgación de resultados de la validación de la tecnología "Clasificador de la madurez del aguacate Hass en el árbol" (UAN).

Entre más salga, mejor tecnología

"...ya que salimos beneficiados, a mí me gustó, me dio un buen resultado en el otro invernadero. Para qué, Yo estoy agradecido con este insumo porque en este cultivo, máximo que sacaba de 25 a 28 canastillas de tomate extra, allá sacamos 50 canastilla de extra (luego de BioMix-730). Entre más salga, mejor tec-nología y sano, yo la apunto a lo que sea..."

(Orlando Espejo, UP el Tablón, Fúquene, Cun-dinamarca)

El 'ojímetro' versus la tecnología

El productor puede tener un incremento en el ingreso económico de al menos un 39% por tonelada de cosecha para exportación, utilizando la tecnología de la UAN.

(Alonso Guevara, UP La Esperanza, Granada, Cundinamarca)

Fuente: elaboración propia.

2.2

Resultados, conclusiones, impactos y otros aspectos para los pilotos de las tecnologías en fase de maduración

En cuanto a las estrategias de transferencia desarrolladas por las 5 tecnologías en fase de maduración que ejecutaron los pilotos de implementación, se obtuvieron diversos resultados, conclusiones, impactos, aprendizajes y situaciones que permitieron a los titulares de cada tecnología evidenciar retos y oportunidades para adecuar su propuesta de valor a los sectores productivos. A continuación, se detallan:

UMNG-Bio (UMNG)

Conclusiones

A partir de la validación en dos fincas productoras de rosa, se evidenció la efectividad del ácaro depredador *Neoseiulus californicus*. Las figuras 1 y 2 del presente informe muestran que en la primera finca, Santi Plant del municipio

de Cajicá, se redujo la población plaga de 500 a 200 individuos promedio por planta (40%) en solo 4 semanas. En la segunda empresa de validación, Ross Agua Clara, se redujo de 65 a 12 individuos promedio por planta (82%).

En la finca Agua Clara, se aplicaron ácaros depredadores con liberaciones constantes de 90 individuos por cama. Sin embargo, se observó mayor efectividad con la liberación de la tecnología UMNG-Bio, que depende de los monitoreos de la densidad plaga presente en el cultivo.

Es recomendable reducir la densidad de ácaros plaga con algún producto químico de choque antes de realizar liberaciones de la tecnología UMNG-Bio para aumentar la efectividad. Los controladores biológicos son altamente efectivos, pero su eficacia disminuye cuando se presentan altas densidades poblacionales de plaga, lo cual requiere más tiempo para ver resultados.



Una vez realizadas las liberaciones de ácaros depredadores, es recomendable reducir la población plaga con productos biológicos. Durante la validación en Aguas Claras, se observó que la aplicación de productos biológicos permite disminuir la densidad de plaga sin afectar a los ácaros depredadores, lo que resulta en un control menos agresivo y contaminante comparado con los productos químicos.

Impactos

En la ejecución del piloto se identificaron los siguientes impactos esperados y no esperados:

- Se esperaba comprobar y validar la efectividad y eficiencia de los ácaros depredadores producidos con la tecnología UMNG-Bio.
- Se esperaba obtener retroalimentación de los productores, a partir de la experiencia de cada uno, lo cual permitió replantear algunos manejos metodológicos con la tecnología.
- No se esperaba que en la finca Santi Plant aplicaran productos químicos después de liberar la tecnología (aplicación inundativa), lo que provocó la pérdida de individuos y, con ello, una pérdida económica para la tecnología.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Los principales aprendizajes resultado de la implementación del piloto son:

Durante la ejecución del piloto, se llevaron a cabo diversas socializaciones con el personal encargado del manejo integrado de plagas (MIPE) en los cultivos. Estas personas dieron su opinión sobre la metodología inicialmente planeada por el equipo UMNG-Bio. La metodología basada en liberaciones semanales depen-

diendo de la densidad del ácaro plaga fue considerada costosa y poco eficiente, ya que probablemente se utilizarían muchos individuos depredadores, generando un costo elevado que ninguna finca podía asumir. Además, se mencionó que liberar grandes cantidades de depredadores continuamente no sería viable, ya que probablemente subirían a los copos de las flores, lo cual se convertiría en un problema para los floricultores al momento del corte y podría requerir lavados para eliminar los depredadores de los copos y poder exportar la flor. Por último, se recomendó no realizar liberaciones excesivas semanales, ya que estéticamente no era agradable depositar aserrín sobre las plantas.

Estos aprendizajes llevaron a replantear nuevamente la metodología de monitoreos y liberación para hacerla más viable para los floricultores interesados en adquirir la tecnología. Se pasó de una liberación semanal dependiendo de la densidad del ácaro plaga a una liberación inicial inundativa dependiendo la densidad, seguida de liberaciones inoculativas de 200 a 250 ácaros por cama de siembra durante las cinco semanas siguientes, permitiendo que los ácaros depredadores se establezcan y puedan actuar disminuyendo la densidad de la plaga.

Aporte del piloto a la ciencia, la tecnología y la innovación

Consideramos que los principales aportes de la tecnología y del piloto, a la CTel son:

- Fomentar un manejo agronómico basado en la reducción de productos químicos que afectan el medio ambiente y la salud de los operarios.
- Impulsar la consecución de certificaciones y sellos verdes a empresas productoras.

- Integrar el uso de bioinsumos en los planes de manejo integrado de las fincas comerciales.
- Proporcionar un producto creado y producido en campo, lo cual aumenta la efectividad.

Máximo éxito posible en el proceso de transferencia de esta tecnología

Considerando un escenario ideal, el máximo éxito posible sería:

- Ampliar las áreas de producción para cubrir un mayor número de empresas. Sin embargo, dentro de la Universidad no hay disponibilidad de invernaderos.
- Contar con inversionistas Interesados en potenciar la tecnología, que crean en el tema agro limpio y aporten capital e infraestructura.

BioMix-730 (Biosoul SAS)

Conclusiones

A partir del proceso del piloto de transferencia TEC.A y la tecnología BioMix-730, se pueden concluir los siguientes puntos:Se observaron resultados positivos y se ratificaron los impactos de BioMix-730 como una tecnología que cubre las necesidades de la agricultura. Se comprobó su capacidad para aumentar la producción (incremento del 66% en la producción del tomate comparado con el testigo y ciclos productivos anteriores) y para mejorar el crecimiento de raíces y vellosidades (incremento del 33% en aguacate comparado con los testigos). En predios de ajo, aguacate, tomate y fresa, se mantuvo un umbral de enfermedades y problemas fitosanitarios por debajo del daño económico, sin perdidas significativas de cultivos.

La capacidad y la tecnificación de procesos productivos de BioMix-730 aumentaron, ofreciendo una tecnología que cumple con las normativas y altos estándares de calidad, aumentando las capacidades productivas en insumos y materias primas de difícil acceso. La producción pasó de depender de terceros a ser un 80% propia, incrementando las capacidades de la planta en un 191% y disminuyendo costos productivos a mediano y largo plazo.

Resultados esperados y no esperados

En la implementación del piloto de BioMix-730, se consideró satisfactorio el 90% del proceso, con los siguientes resultados:

- Fortalecimiento del laboratorio interno de calidad y aumento de la capacidad productiva de la planta de Biosoul SAS, incrementando la producción de Bacillus subtilis de 80 litros mensuales, debido a que se hacia la compra de la materia prima, a más de 300 litros mensuales, produciendo directamente, aumentando la capacidad de producción en un 275%.
- Adecuaciones en el laboratorio interno de control de calidad redujeron el costo de este servicio en un 30% a mediano y largo plazo, evitando la tercerización, para emitir directamente desde Biosoul SAS, asegurando los procesos y escalamientos productivo.
- Fortalecimiento del área comercial y mayor visibilidad, acercamiento a entes gubernamentales e instituciones como secretarías agrícolas, alcaldías, federaciones y gremios del sector agropecuario, ampliando el alcance de la tecnología.



Resultados no esperados

Se esperaba poder contar con el registro de venta de la tecnología BioMix-730 para finales de agosto, pero se pospuso para diciembre debido a retrasos del ICA, lo cual dilató otros procesos como:

- Entrar en canales de comercialización y distribución, incluyendo tiendas de agroinsumos y plataformas de e-commerce como "Sumerce" y "Crooper".
- También se evidenciaron problemas en 1 de los 5 predios seleccionados para la validación en campo en el municipio de Cogua, Cundinamarca, debido a infraestructura y humedad. No se logró la cosecha en las unidades productivas de maíz, habas y alverja debido a:
 - Una inundación en el lote en donde se estaban ejecutando las pruebas de validación, lo que afectó tanto al área de ensavo como al área de cosecha.
 - Un tratamiento tardío de plagas (cogollero) en el cultivo de maíz que arrasó con el plantío tanto del ensayo como del testigo.
- En el predio de fresas, iniciado en abril, se evidenció a los 3 meses de las aplicaciones que las plantas tenían más de dos años de vida, comenzaron a decaer y no tendrían los resultados esperados. Por este motivo, se decidió reiniciar el proceso de la validación en cultivo y aún no se han obtenido resultados.

Impactos

En la ejecución del piloto se identificaron los siguientes impactos esperados y no esperados:

Esperados

- Se recopilaron datos de satisfacción relacionados con la validación de la tecnología frente a los parámetros de evaluación definidos y presentados durante la exposición del piloto en cada una de las provincias priorizadas. Esto dejó una experiencia satisfactoria, repercutiendo en la aceptación de tecnologías como BioMix-730 en la agricultura por parte de los productores.
- A través del piloto de transferencia de tecnologías TEC.A aumentó el interés por el desarrollo y la investigación en el campo agropecuario, generando un mayor interés entre los consumidores y el mercado.
- Se observó un incremento del 275% en la capacidad productiva en el desarrollo de materia prima, comparado con el proceso previo a la implementación del piloto.

No esperados

- Las tecnologías priorizadas generaron un aumento en la recopilación de datos, conexiones, ferias y espacios para promover y dar a conocer tecnologías como Bio-Mix-730. Esto contribuyó a consolidar una base comercial que mejora la experiencia de la tecnología en el mercado real.
- Se logró probar el producto en diferentes cadenas productivas, alcanzando 5 predios en las 4 provincias priorizadas, validando los términos de referencias planteados desde el inicio del piloto. Esto impactó positivamente el 60% de las unidades productivas, como tomate, ajo morado, aguacate, fresa, maíz, habas y alverjas.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Los principales aprendizajes derivados de la implementación del piloto son:

- Contar con un plan de acción claro, que incluya actividades, tiempos, hitos y objetivos, hace que el proceso de transferencia sea más ágil, conciso y real, asegurando el éxito en la transferencia tecnológica.
- Es crucial considerar los tiempos requeridos para trámites de registros y papeleo con instituciones como ICA y/o INVIMA, ya que estos suelen prolongarse.
- Es fundamental realizar un seguimiento óptimo a las validaciones en campo, con compromisos claros desde el principio una definición precisa de las responsabilidades de cada parte involucrada.
- Es importante incluir en el proceso a toda la cadena implicada en el éxito de la transferencia tecnológica, como productores, distribuidores, instituciones reguladoras, federaciones y agremiaciones, con el fin de asegurar que la transferencia aborde los problemas reales no solo en los campos agrícolas, sino también en las cadenas logísticas, de compra y venta de cosechas, y en los permisos, registros y tramites gubernamentales.

Aporte del piloto a la ciencia, la tecnología y a la innovación

Consideramos que los principales aportes de la tecnología y del piloto son:

- Reconocer la necesidad continua de ofrecer al mercado productos reales que generen soluciones sin repercusiones negativas. Esto implica brindar un producto de calidad, efectivo y consciente de su entorno, el medio ambiente, las fuentes hídricas, y de los seres humanos que aplican estos productos en la agricultura y su entorno general.
- Tecnologías como BioMix-730 están diseñadas para cubrir necesidades reales

del mercado, ofreciendo una solución eficiente que genera mejoras en diferentes frentes para los productores (económicos, salud del cultivo, suelos óptimos, entre otros).

Máximo éxito posible en el proceso de transferencia de esta tecnología

Considerando un escenario ideal, el máximo éxito posible sería:

Generar un entorno en el que todos los agentes externos, como proveedores, entes regulatorios, cadenas de distribución y el mercado, se involucren en procesos de transferencia de tecnologías verdes como BioMix-730, contribuyendo al desarrollo del agro colombiano y al crecimiento del sector.

Clasificador del aguacate (UAN)

Conclusiones

Con base en el proceso de validación tecnológica y transferencia de conocimiento llevado a cabo durante el piloto desarrollado en la provincia de Sumapaz, se concluye lo siguiente:

- Se observó un gran interés por parte de los agricultores de aguacate Hass de la zona del piloto, para participar, entender e incorporar tecnología que contribuya a mejorar los estándares para exportación.
- Se evidenció que los agricultores de la zona tienen actualmente al menos dos tipos de mercados de exportación: I) un mercado de destino lejano (Asia, Europa) en transporte marítimo, hacia el cual se requiere colectar aguacates con un porcentaje de materia seca de madurez de

110



cosecha de alrededor del 22%, para que al llegar a su destino la fruta se encuentre en estado óptimo de maduración; II) un mercado de destino cercano (principalmente Estados Unidos de América) en transporte aéreo, hacia el cual se requiere colectar aguacates con un porcentaje de materia seca de madurez de cosecha de alrededor del 28%, para que la fruta llegue en los próximos días a su destino en estado óptimo de maduración. Este aspecto es crucial y requiere flexibilidad en la programación del software de la tecnología para poder clasificar los frutos según estos rangos de contenido de materia seca, lo cual el software actual permite ajustando el valor solicitado en la línea de programación correspondiente.

- A nivel del entorno real, se logró con la tecnología una precisión del método de clasificación de aguacates entre el 88% y el 92%, porcentaje superior al del sistema tradicional (método visual humano).
- El uso de la tecnología se enfoca en el proceso de clasificación de los frutos en el momento de la cosecha; el dispositivo se utilizaría solo en aquellos frutos que los cosechadores, por su conocimiento tradicional, consideran que están en el estado de madurez adecuado para exportación, corroborando así dicha elección.
- Se logró transferir el conocimiento de la tecnología a al menos 4 productores de aguacate Hass, quienes serán canales importantes para aumentar el alcance de la transferencia.
- Según el desarrollo alcanzado, el modelo de negocio para ser planteado en el corto plazo es el licenciamiento de la tecnología a un prestador del servicio de asistencia técnica con presencia y experiencia en la zona.

Impactos

Los principales impactos observados son:

- Se espera que, con el uso de la tecnología, el ingreso de los agricultores incremente en al menos un 39%. La tecnología, en un corto plazo, podría ser incorporada dentro del paquete del servicio de asistencia técnica especializada, inicialmente en la Provincia de Sumapaz y a mediano plazo en el sistema productivo de aguacate Hass a nivel nacional.
- El porcentaje de la producción de aguacate Hass con destino a exportación en la Provincia de Sumapaz se incrementaría en un 10% en los próximos dos años.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

- Alta receptividad por parte de los agricultores de aguacate Hass de la provincia hacia los aspectos tecnológicos.
- Alta variabilidad en las características externas del fruto de aguacate Hass, ocasionada principalmente por aspectos de manejo y decisiones gerenciales de los agricultores, lo cual introdujo un reto tecnológico adicional en la validación de la tecnología. Se recomienda estandarizar los requisitos que deben cumplir los cultivos destinados a la exportación.
- Alto potencial del aguacate Hass en el departamento de Cundinamarca para convertirse en el producto agropecuario estrella de la región, bajo estándares de sostenibilidad ambiental.

Aporte del piloto a la ciencia, la tecnología y a la innovación

El uso de tecnologías como redes neuronales, machine learning e inteligencia artificial para

hacer más eficientes procesos y productos agropecuarios con fines de exportación.

Máximo éxito posible en el proceso de transferencia de esta tecnología

Que la tecnología se incorpore a nivel nacional para lograr un incremento del 20% en los volúmenes de exportación de aguacate Hass, obteniendo divisas adicionales por más de USD\$6.000 millones.

Colcao (IoT Tech SAS)

Conclusiones

A partir del desarrollo de los pilotos en cinco (5) unidades productivas se establecieron las siguientes conclusiones:

- La efectividad de la tecnología implementada fue uno de los grandes logros validados, dado al control de la temperatura que afecta la actividad de microorganismos, especialmente levaduras y bacterias, que desempeñan un papel crucial en la fermentación. Temperaturas óptimas favorecen una fermentación adecuada al estimular la reproducción de estos microorganismos y, por ende, la eficacia de la tecnología implementada para mejorar el proceso de fermentación del cacao.
- Se comprobó cómo la tecnología contribuyó a la calidad del cacao y a la optimización del rendimiento mediante el control preciso de la temperatura durante todo el proceso de fermentación, lo cual es esencial para garantizar la consistencia en la calidad del cacao. Desviaciones significativas de las condiciones ideales

- pueden resultar en variaciones no deseadas en el producto final.
- Se analizó el impacto de la tecnología en la calidad del cacao, considerando factores como el perfil de sabor, contenido de humedad y otros atributos relevantes.

 La temperatura durante la fermentación influye en el perfil de sabor del cacao; temperaturas más altas tienden a producir notas de sabor más complejas y diversas, mientras que temperaturas más simples.
- Se demostró el impacto ambiental de la tecnología implementada, evaluando la adecuada recolección de lixiviados, contribuyendo así a prácticas más sostenibles en la producción de cacao.
- Se identificaron posibles desafíos o barreras para la adopción generalizada de estas tecnologías en la industria del cacao, a través de la interrelación con los productores y sus ambientes, dependiendo directamente de la región donde se ubican las unidades productivas.
- Se proponen recomendaciones para la implementación a gran escala de la tecnología piloto, considerando factores como la inversión requerida, la formación necesaria y la integración con prácticas agrícolas existentes.
- Se establecieron parámetros de evaluación para considerar cómo la evolución de la tecnología podría continuar mejorando la industria del cacao en el futuro.

Resultados esperados y no esperados

En la implementación del piloto "COLCAO -SISTEMA DE IOT PARA LA FERMENTACIÓN DE CACAO" se establecieron los siguientes resultados esperados:



- Al aumentar el oxígeno de forma controlada por periodos cortos, se incrementa la actividad de los microorganismos, como levaduras y bacterias, que descomponen los azúcares presentes en las semillas de cacao.
- Al incrementar la actividad de los microorganismos, se reduce la presencia de alcoholes perjudiciales para la fermentación del cacao.
- Se mejoran las propiedades organolépticas del cacao, ya que la presencia controlada de oxígeno durante la fermentación, determinada por las condiciones climáticas, contribuye a la formación de compuestos volátiles y aromáticos que influyen en los perfiles de sabor y aroma del cacao, produciendo una gama más amplia y compleja de sabores en los granos.
- La estandarización del producto, ya que la exposición gradual y precisa al oxígeno influye en el desarrollo del color y la textura de los granos de cacao. La fermentación adecuada, facilitada por la presencia de oxígeno, contribuye a obtener granos de cacao con las características físicas deseadas.

Resultados no esperados

La resistencia de materiales requiere un mayor conocimiento e intensidad debido a las referencias y características de los aceros utilizado. La falta de simulación perjudicó el cronograma de desarrollo de las pruebas, ya que fue necesario cambiar partes durante el proceso.

Impactos

En la ejecución del piloto se identificaron los siguientes impactos esperados y no esperados:

Esperados

- Incremento en la calidad del cacao fermentado, ya que la presencia controlada de oxígeno durante la fermentación, determinada por las condiciones climáticas, contribuye a la formación de compuestos volátiles y aromáticos, influenciando los perfiles de sabor y aroma del cacao y produciendo una gama más amplia y compleja de sabores en los granos.
- Impacto en los productores, ya que la adopción de la tecnología es una de las mayores barreras en el sector agropecuario, especialmente para los productores de cacao, debido al nivel de escolaridad. Establecer pilotos y desarrollarlos adecuadamente, adaptando la solución a su medida, es uno de los mayores impactos del programa.

No esperados

- La falta de correlación en las organizaciones de fomento y desarrollo del sector crea barreras para el proceso de mejora continua, causando retrasos en las actividades de modificación y cambios planeados a la tecnología.
- La pésima calidad del suministro de energía eléctrica afecta el funcionamiento normal del fermentador, causando interrupciones del servicio y afectando la integridad de las unidades lógicas.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Los principales aprendizajes resultado de la implementación del piloto son:

El desgaste de los materiales en las nuevas capacidades permitió detectar y realizar cambios a los materiales inicialmente

presupuestados y diseñados. El estrés mecánico realizado sobre la masa orgánica en fermentación, que opone una altísima resistencia al movimiento, desafió la capacidad de algunos materiales.

- La solución tecnológica utiliza metodologías estructuradas en el mejoramiento
 continuo. Las actualizaciones al firmware
 (software que permite controlar y comunicarse con el hardware) permiten mejorar
 el control y comunicación con el hardware, de acuerdo con las evaluaciones
 obtenidas en la pruebas y operación de
 los fermentadores.
- El proyecto depende directamente de los periodos de producción de las unidades productivas, ya que en periodos sin material para ser fermentado no se pueden realizar pruebas de la tecnología.

Aporte del piloto a la ciencia, la tecnología y a la innovación

Consideramos que los principales aportes de la tecnología y del piloto a la CTel son:

- Incorporación de tecnologías 4.0 como loT (Internet de las cosas) y IA (inteligencia Artificial) a procesos agroindustriales, principalmente a la producción de cacao. Esto permite la evaluación desde dos aspectos: la obtención de datos del sistema loT, proveniente de los sensores instalados en el fermentador, para determinar el estado de la fermentación y las condiciones ambientales del proceso, y la utilización de un algoritmo de IA que permita modelar matemáticamente la fermentación según las características obtenidas por medio de los datos, automatizando el proceso de fermentación de cacao.
- El almacenamiento de datos de diversos procesos de fermentación determinará,

en próximas etapas, la utilización de big data para la explotación de modelos que permitan el mejoramiento a gran escala.

Máximo éxito posible en el proceso de transferencia de esta tecnología

En un escenario ideal, el máximo éxito posible sería:

Considerando las características de cultivo y producción, alcanzar una situación de "cero" (0) pérdidas, manteniendo altos estándares de calidad en las propiedades organolépticas del cacao y logrando un incremento económico para los productores, estableciendo así una rentabilidad que promueva el aumento del cultivo y la producción de cacao.

Preserva Greenchain (Preserva Colombia SAS)

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

- La transferencia de tecnología a los productores agropecuarios estuvo centrada en la determinación de los procesos requeridos. Los proyectos que participaron en el proceso se caracterizan por ser productores que buscan agregar valor a sus cosechas y están en procesos de mejora y optimización agropecuaria.
- La medición del balance de carbono con la herramienta CarbonSpace es práctica y sencilla, permitiendo a los productores conocer sus resultados de manera rápida y transparente, sin necesidad de procesos complejos.



- En algunos casos, la transferencia tecnológica requirió apoyo y acompañamiento para el levantamiento del plano digital del predio y una explicación sobre la necesidad de diferenciar las áreas según su uso y cobertura vegetal.
- En áreas pequeñas se omitieron algunas mediciones dentro de ciertos predios y se registraron los resultados según los datos obtenidos en predios circundantes. Esta limitación se soluciona con valores de referencia de los usos de las áreas dentro del mismo predio o con valores de referencia por tipo de uso en la misma zona de influencia.
- La estandarización en el mecanismo de recolección de información es fundamental para que los propietarios de los proyectos puedan suministrarla. La creación de una cultura de registro de información y de formularios por tipo de datos es esencial para simplificar el proceso y obtener registros más verificables.
- Para la construcción de metas y objetivos ambientales, se propone que se definan en la misma reunión de entrega de resultados, para no demorar el proceso y brindar acompañamiento a los propietarios de cada proyecto en esta fase.
- El sistema agropecuario evaluado tuvo un balance de carbono que indica que los procesos son apropiados para el medio ambiente, con menores emisiones que remociones, logrando un buen resultado para 19 de los 20 predios evaluados.
- La presencia de bosques en los proyectos de ganadería es fundamental para un buen balance de carbono. En los casos donde no hay áreas suficientes de bosque, se propone incluir proyectos de mitigación que permitan alcanzar metas y objetivos ambientales.

- El acuerdo realizado con la Federación Nacional de Cafeteros se considera exitoso, ya que estamos en proceso de avalar la metodología propuesta para ampliar su implementación en 100-500 predios cafeteros durante 2024.
- Para la transferencia tecnológica de la metodología propuesta, es fundamental establecer tiempos y compromisos claros en el suministro de información de las siguientes fases, para evitar retrasos en los tiempos acordados.
- La implementación de la tecnología en los proyectos permite a los propietarios ofrecer sus productos con una trazabilidad y un valor agregado ambiental. La meta es realizar un trabajo comercial que genere un ingreso adicional derivado de las remociones de carbono obtenidas anualmente.
- La tecnología propuesta recibió una mención como la segunda más atractiva en el evento Open Innovation Summit Latam 2023, lo que permitió establecer reuniones y un plan de trabajo para revisar proyectos con Biod, ODL, Compensar, Sura, Veolia, Alquería, Zona Franca Bogotá, TGI, Corona, Grupo Éxito, Colgas, TechnoApes y Transmetano.

Resultados esperados y no esperados

Los resultados esperados se centraron en aspectos técnicos, mientras que los resultados no esperados surgieron principalmente en la gestión de la información. A continuación, se discriminan los resultados obtenidos:

_				
Ee	pei	-	പ	-
E2			O	O2

No esperados

17 de los 19 proyectos presentaron resultados positivos en cuanto al impacto en el cambio climático, generando más remociones que emisiones de gases de efecto invernadero.

La recolección de información resultó ser un tema de alta complejidad, dada la diversidad en la cultura empresarial y de registro de información. Aunque se esperaba que fuera un reto, su magnitud fue mayor de lo previsto.

Los proyectos que mayores remociones generaron fueron los de conservación forestal por su naturaleza y extensión, y las unidades productivas que incluían grandes áreas de conservación forestal dentro de sus predios.

Surgieron procesos adicionales o no planificados antes de obtener un resultado consolidado por unidad productiva, lo que requirió una comunicación más intensiva con los productores para resolver dudas, socializar resultados y conciliar valores o procedimientos.

Se determinó que, en promedio, un proyecto ganadero tendrá resultados positivos en proporción a abarcar un amplio espectro de datos, fue necesario la cantidad de área de conservación.

Aunque inicialmente se formularon documentos de recolección de información que parecían implementar constantes evoluciones y cambios durante todo el desarrollo del piloto.

Se determinó que las unidades productivas con cultivos permanentes arbustivos, como café, cacao y aguacate, tienen balances de carbono positivos por uso de suelo, que varían entre -10 y -20 tCO2/ha para cacao y aguacate, y entre -3 y -10 tCO2/ha para café.

Los tiempos de desarrollo de la plataforma de blockchain también se dilataron, en parte, debido a la reciente adopción tecnológica.

Se ratifica que la principal fuente de emisiones en los proyectos ganaderos es el ganado, debido a la fermentación entérica y la gestión del estiércol, alcanzando valores entre el 70% y el 90% de las emisiones directas de los proyectos lecheros.

Los proyectos de conservación no reportaron información acerca de las actividades que permitiera cuantificar emisiones por actividades de reforestación, mantenimiento de cercas o vigilancia. En general, la conservación, por su carácter más altruista y no remunerado, deriva en carencia de registro de información.

Se ratifica que, en los proyectos agrícolas, en general, la fertilización aporta la mayor parte de las emisiones.

De acuerdo con los provectos con resultados aprobados, hay disponibilidad de -5.555 tCO2e entre los años 2021 y 2022. Potencialmente, este valor se puede incrementar a -9.538 tCO2e si se aceptan los demás resultados.

Algunos productores han querido explorar opciones con la cadena de valor para transferir esos resultados a eslabones de transformación. Este ha sido el caso de algunos productores de leche, que por el momento se han abstenido de publicar resultados hasta presentarlos primero a sus clientes y definir otras posibles rutas para transferir esos resultados a lo largo de la cadena de valor.



Impactos

En la ejecución del piloto, se identificaron los siguientes impactos esperados y no esperados:

Impactos esperados

Se debe reevaluar el papel de la producción primaria en las cadenas de valor. Además de los productos agropecuarios generados, al reconocer las emisiones de carbono en las áreas donde se desarrollan los proyectos, los balances pueden arrojar valores positivos.

- Se concientiza y empodera al productor agropecuario sobre el valor de la información.
- Se midieron excedentes de remociones en producción agropecuaria primaria y en áreas de conservación forestal iguales a -5.555 tCO₂e en 12 proyectos diferentes. Algunas de estas remociones están dentro de cadenas de valor que buscan la carbono neutralidad y pueden ser utilizadas por otros eslabones para la neutralización de emisiones generadas en procesos posteriores.

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Los principales aprendizajes derivados de la implementación del piloto son:

- Los tiempos de recolección de información y respuesta a la retroalimentación por parte de los proyectos deben definirse y organizarse mejor, estableciendo metas de tiempo claras para ordenar el proceso.
- La alianza con federaciones, empresas y grupos empresariales es de gran ayuda para escalar el proceso y optimizar los esfuerzos comerciales.
- El vínculo con las autoridades regionales es sumamente complejo.

La oportunidad de desarrollar proyectos ambientales es amplia, pero debe ser clara para que los propietarios de los proyectos comprendan su alcance, puedan agregar valor a sus productos y buscar beneficios por los resultados ambientales de sus proyectos.

Aporte del piloto a la ciencia, la tecnología y a la innovación

Consideramos que los principales aportes de la tecnología y del piloto a la CTel son:

- Permitir la medición del balance de carbono de los predios de uso agropecuario y conservación, brindando un soporte a la calidad de la producción desde una perspectiva ambiental.
- La construcción de una metodología que permite medir y mostrar los resultados, actividades y aportes ambientales de cada proyecto, con la construcción de metas y objetivos.
- El registro de las fichas técnicas de los proyectos en blockchain, lo cual brinda una herramienta para mostrar la trazabilidad y transparencia de los procesos que cada proyecto realiza frente a la cadena de valor.
- La construcción de un mecanismo para transferir la propiedad y realizar el registro de los resultados ambientales es fundamental para obtener un beneficio adicional a la propuesta de valor de cada proyecto.

Máximo éxito posible en el proceso de transferencia de esta tecnología

En un escenario ideal, el máximo éxito posible sería: La implementación de la metodología en 2.000 predios en 2024.

2.3

Aprendizajes de la vinculación de las tecnologías maduras

En cuanto a las estrategias de vinculación de las 3 tecnologías maduras de AGROSAVIA, se obtuvieron los siguientes aprendizajes, teniendo en cuenta las particularidades para cada tecnología.

Rumitec®

Los núcleos de producción conformados tienen en común su cercanía con ciudades y municipios que en los últimos años han experimentado un crecimiento significativo del área urbana e industrial. Esto ha provocado un notable cambio en el uso del suelo en la zona. Esta expansión descontrolada es percibida por los ganaderos como una de las principales amenazas que pone en riesgo la continuidad de la actividad ganadera.

- La generación de confianza con representantes de los diferentes núcleos productivos fue determinante para la implementación del modelo. Esto permitió espacios informales de diálogo entre la corporación, los productores, lideres de asociaciones y actores comerciales, lo cual aportó al análisis de las metodologías utilizadas para conocer su nivel de reconocimiento y uso. Además, se identificó la necesidad de un relacionamiento y trabajo conjunto entre diferentes actores públicos en los territorios atendidos (Secretarías de Agricultura y UMATA, principalmente).
- La implementación del modelo de transferencia de Rumitec® como tecnología innovadora en el sistema productivo de ganadería ha sido considerada exitosa. El 97% de las unidades productivas vinculadas han incorporado esta tecnología

como práctica complementaria en la fase de levante de terneras. El 3% restante, acorde con su sistema de producción, considera que por el momento no está alineada con los objetivos de la finca, aunque la ven como una alternativa futura.

- Es importante destacar que el 77% de los productores vinculados a los núcleos identificaron una considerable mejora en la ganancia de peso de las terneras. Asimismo, el 85% de los participantes reconocieron una disminución notable en los episodios de diarrea en las terneras. Estos puntos de referencia son fundamentales para promover el reconocimiento de Rumitec® y su aporte a la eficiencia del sistema y la salud del ganado.
- El 4% de los productores vinculados identificaron la incidencia de diarreas en los animales tratados con el bioproducto.

 Este hallazgo sugiere una asociación directa con las prácticas de alimentación específicas llevadas a cabo en las respectivas fincas antes de promover su uso.
- La presencia de contraindicaciones en un pequeño porcentaje de los casos destaca la importancia de comprender y adaptar las estrategias de aplicación de bioproductos a las condiciones particulares de cada unidad productiva, enfocándose especialmente en las prácticas alimentarias para mejorar la eficacia y minimizar posibles efectos adversos en la salud del ternero.
- El modelo de transferencia propuesto permitió que diferentes actores vinculados en su implementación participaran de manera activa y propositiva en los espacios de discusión. Estas estrategias participativas de planeación contribuyeron a la redefinición del modelo conforme a las realidades y características del territorio. Asimismo, se identificó que el reconocimiento

- y uso del bioproducto debe obedecer a un proceso colectivo y dinámico de trasferencia de la tecnología Rumitec® de acuerdo con las características del sistema sociotécnico vinculado y las tendencias de la demanda.
- La diversidad de formas de producción ganaderas en Cundinamarca no puede ser
 abordada de manera estándar con una
 única estrategia de acceso y transferencia
 del bioproducto. En este caso particular, se
 validó que la mediación de la tecnología
 con la producción lechera por un agente
 extensionista y un gestor territorial fue un
 factor de éxito en el reconocimiento y uso
 de la tecnología, considerando que en la
 región predominan pequeñas y medianas
 ganaderías lecheras.
- El modelo implementado correspondió a un proceso simultaneo de gestión interna por parte de la corporación, conforme al aumento acelerado de su demanda para el departamento de Cundinamarca. Esto significó un relacionamiento directo con actores comerciales dispuestos a participar como comercializadores del bioproducto.
- Los resultados del modelo permitieron concluir que la implementación de esta tecnología no solo es beneficiosa, sino también esencial para el sistema productivo, dependiendo del tipo de producción que maneja el sistema. La comparación y validación práctica con el manejo tradicional del sistema reveló que esta innovación no solo optimiza los recursos, sino que también genera ganancias tangibles.
- Un punto clave del modelo de transferencia de la tecnología Rumitec® está directamente relacionado con un proceso continuo de evaluación de las estrategias de mercadeo que promuevan el reconocimiento y uso del bioproducto.

- El papel de las universidades orientadas a la formación de profesionales del sector agropecuario es fundamental para el diseño de un modelo de transferencia acertado y efectivo. Es necesario continuar promoviendo en los estudiantes un acercamiento real y práctico a las características del sector agropecuario y los territorios asociados a través de la Investigación Acción Participativa.
- Un modelo de transferencia de una tecnología como Rumitec® debe ir de la mano con la implementación de un sistema de información que permita generar indicadores sobre los resultados del uso en las unidades productivas y la consecuente toma de decisiones.
- Los procesos administrativos de las fincas y la gestión del personal que trabaja en ellas condicionan a los productores a cambiar o rotar constantemente el equipo de trabajo. Esta rotación de personal, junto con la dificultad de conseguir mano de obra para la ganadería, limita la continuidad en los procesos productivos que propone el modelo y la adopción de la tecnología.
- Aunque la mayoría de los ganaderos mantienen canales formales de comercialización de la leche y una relación constante con la industria, no siempre tienen un nivel de relacionamiento con diferentes actores de la cadena, prestadores de servicios especializados en ganadería y modelos de asociatividad. Esto, en algunos casos, limita la optimización del sistema ganadero y su manejo.
- Se evidencia que existen procesos y protocolos de manejo durante la crianza de las terneras, sin embargo, el registro y análisis de la información, así como la planeación predial, aún limitan el rendimiento productivo.

Si bien los equipos de mercadeo y desarrollo de negocios han desarrollado actividades a favor de la vinculación de la tecnología en el mercado, se identifica la oportunidad de gestionar diferentes alianzas estratégicas que potencien la producción y distribución del bioproducto con posibles actores e inversores identificados en el territorio.

Tricotec®

- En la estrategia de transferencia de tecnología, fue esencial contar con el respaldo de asociaciones como Asocolflores y Ceniflores para acelerar el reconocimiento y acceso a la información en el sector floricultor.La transferencia de la tecnología Tricotec® está estrechamente ligada con el valor del producto en el mercado y su dosificación.
- Se identificó un nivel medio de reconocimiento de la tecnología Tricotec® en el sector de la floricultura, dejando un margen de trabajo para esta tecnología en el cultivo de flores y ornamentales en Cundinamarca.
- El desarrollo de estrategias comerciales más agresivas puede influir directamente en el proceso de adopción de la tecnología. Asimismo, la ubicación de nuevos puntos de venta en Cundinamarca, especialmente en los núcleos productivos identificados como la Sabana Centro, Sabana Occidente y la provincia de Almeidas, puede estimular y mejorar el acceso de los productores al bioinsumo Tricotec®.
- La estrategia de transferencia de Tricotec® no logró generar el impacto esperado, ya que se identificaron actores con alto poder de decisión pero con escaso interés en el proceso de transferen-

Lecciones aprendidas



cia de bioinsumos al sector. Actualmente, la legislación colombiana se centra en el manejo fitosanitario mediante sustancias de síntesis química. Además, existe una estructura comercial y de mercadeo consolidada en torno al control de plagas y enfermedades en los cultivos de flores, lo cual dificulta el acceso a nuevos productos y el establecimiento de iniciativas emergentes como los bioinsumos.

- Se considera fundamental encontrar mecanismos para optimizar la cepa aislada, incorporando biológicos compatibles que puedan atender otras enfermedades como mildeo polvoso y mildeo velloso, que son limitantes en el cultivo de rosas.
- La estrategia de transferencia de Tricotec® permitió llegar a pequeños y medianos productores de forma efectiva gracias al voz a voz. Posiblemente, con acciones más complejas, no hubiera sido posible la interacción con estos importantes actores de la cadena de producción.
- El modelo permitió visibilizar el grado tecnológico del sector, pero no aportó de forma significativa a la continuidad en el uso de los bioinsumos, especialmente Tricotec®. Las enfermedades predominantes como Botrytis, mildeo polvoso y mildeo velloso suelen presentarse simultáneamente, requiriendo productos que reduzcan, mitiguen y mantengan las plantas en condiciones fitosanitarias óptimas para garantizar una cosecha de calidad.
- Los productores buscan soluciones que aborden varias plagas a la vez. Por lo tanto, se sugiere revisar la viabilidad de mejorar la formulación del biológico, ya que en el sector floricultor se percibe como de primera generación y específico para el control exclusivo de Botrytis las rosas.
- Algunos actores no mostraron interés en el desarrollo de este tipo de proyectos e

iniciativas, especialmente aquellos considerados grandes productores. Estos ya cuentan con laboratorios de producción de bioinsumos, aislan y producen sus propias cepas a bajo costo, y adquirir nuevas cepas lo consideran un sobrecosto en la producción. No obstante, es importante encontrar mecanismos efectivos que fomenten el uso de bioinsumos de alta calidad como Tricotec®, que gracias a su estabilidad y pureza de la cepa, presenta resultados acordes con su promesa de valor y se mantienen con el tiempo.

- Antes de implementar parcelas de demostración, es necesario generar relaciones de alto nivel directivo para que productos como los bioinsumos se conviertan en estrategias relevantes para la producción agropecuaria.
- Los centros de investigación deben trabajar en políticas públicas que generen incentivos para el uso de bioinsumos y, en general, para una economía circular en el sector de la floricultura.
- Los casos exitosos en la implementación del bioproducto deben ser empleados para destacar la importancia de contar con una alternativa de rotación de insumos de síntesis química y biológica, que mantenga buenos resultados en compatibilidad y producción.
- Para transferir tecnología al sector de las flores en Colombia, se deben tener en cuenta alianzas estratégicas como Ceniflores-ICA, que fomenten la mejor utilización de los recursos disponibles. Esto se puede lograr mediante la inclusión de estos actores como aliados en proyectos de investigación, desarrollo e innovación.
- Limitar el proyecto solo a productores de rosas redujo el margen de transferencia de la tecnología, ya que productores de especies como clavel, astromelias y otras

diversificadas presentaron alto interés en conocer e implementar la tecnología. Esta limitación se debe a que el registro ICA del bioproducto está dirigido al cultivo de rosas y, en cumplimiento de este y debido al alcance del proyecto, las actividades fueron dirigidas a este sistema productivo.

- La alta rotación de personal en los proyectos afecta los procesos de gestión y
 puede generar sobrecarga e inconformidades en los equipos de trabajo. Por eso,
 es importante contar siempre con un pool
 de opciones en el proceso de extensión
 para proyectar y planificar posibles escenarios negativos al implementar acciones.
- La falta de confianza de los productores en los bioinsumos es una de las barreras que se debe tener en cuenta en la ejecución y proyección de recursos. Ofrecer talleres y días de campo permitió cerrar parcialmente esta brecha con los grupos independientes de pequeños y medianos productores, pero es fundamental mejorar las relaciones con los grupos de grandes productores a nivel de administradores y gerentes de finca, quienes son, en última instancia, los tomadores de decisiones. En el caso del desarrollo de bioinsumos por parte de AGROSAVIA, se ve la oportunidad de trabajar más de cerca con el sector de la floricultura durante las fases de desarrollo.
- También es importante verificar convenios o acuerdos comerciales que permitan financiar estos insumos para pequeños y medianos productores, ya que el factor económico se consideró una de las principales limitantes para la adopción definitiva del producto en los planes de rotación de las fincas.

Perla Negra

- Perla Negra, cuya promesa de valor no reemplaza o sustituye un material ya establecido en el mercado, debe orientarse hacia ampliar la oferta alimentaria de la población. Abrir un nuevo nicho de mercado en la industria gastronómica es un proceso complejo que requiere calibrar aspectos de producción, intermediación y consumo, y modificar aspectos culturales en la cadena de valor.
- La generación de relaciones con diferentes grupos de interés para conectar la investigación agrícola con la industria gastronómica es un paso que aún debe madurar en los esfuerzos para lograr la vinculación tecnológica en AGROSAVIA. La vinculación de una tecnología con características nutricionales y culinarias para agregar valor al consumo no puede medirse solo por el uso de los agentes de la producción primaria. Se requiere construir una red de actores que gestionen dicha industria para determinar el mejor momento para lanzar el material a los segmentos que configuran el consumo. La ausencia de un sistema de extensión
- La ausencia de un sistema de extensión agropecuaria robusto dificulta los procesos de transferencia de tecnología debido a la falta de una interfaz adecuada entre la generación de tecnologías y la producción. Los proyectos de transferencia de tecnología terminan confundiéndose como proyectos de extensión, lo que encarece y retrasa los procesos. El plan de acompañamiento ejecutado por un extensionista es positivo para seguir construyendo confianza hacia la Corporación por parte de los productores.
- El proceso de escalonamiento es la columna vertebral de la estrategia de

transferencia para las tecnologías de variedades que influyen en la innovación culinaria. Ofrecer un producto, tanto para el canal tradicional como para nichos de mercado, requiere constancia para generar posicionamiento en el mercado. Esto fue posible mediante la provisión de material vegetal a los productores para su multiplicación, a partir de minitubérculos y producción a partir de semilla adelantada. Por tanto, volver a realizar este planteamiento desde etapas tempranas de la vinculación se considera un ajuste ncesario en los esfuerzos de AGROSAVIA.

Si se realiza nuevamente la caracterización del núcleo productivo, se consideran necesarios los criterios de: (1) disponibilidad del recurso hídrico para los aspectos de multiplicación de semillas, (2) altitud para definir las unidades productivas agropecuarias y (3) fortalezas organizacionales, especialmente de activos productivos, de las organizaciones de productores de papa para la segmen-

- tación en la base social de los núcleos productivos y definir planes de acompañamiento diferenciados.
- El establecimiento de un nuevo nicho de mercado requiere especial cuidado en la descripción de los agentes y la conexión entre estos, ya que es un proceso altamente cambiante que responde a las dinámicas económicas del territorio. No se puede generalizar ni dar por sentado los mismos agentes o conexiones en todos los territorios.
- Los procesos de investigación, desarrollo e innovación deben incluir a los extensionistas y asistentes técnicos en fases de desarrollo iniciales de materiales con características de valor que no reemplazan a los existentes, sino que aportan nuevos atributos a la gastronomía. Esto acorta el esfuerzo para que los productores conozcan el material y se concentren las fuerzas en los canales de comercio y los modelos de negocios que permitirán que el material ingrese al sistema alimentario.



Consolidación del conocimiento

Tomando los aprendizajes de Connect y AGROSAVIA en la implementación del modelo y el alistamiento de las tecnologías, se llevó a cabo un proceso de reflexión y retroalimentación en el que se sacaron las principales lecciones para enriquecer el modelo TEC.A de transferencia de tecnología agropecuaria y agroindustrial para Cundinamarca, y promover futuras iniciativas de su implementación o relacionadas.

Primera lección: la tecnología va más allá del conocimiento práctico

A grandes rasgos, el proceso de desarrollo tecnológico va desde la definición del problema a resolver hasta la implantación de la tecnología desarrollada en el itinerario técnico que usen los agentes que quieran resolver ese problema, pasando por fases de diseño, producción y validación. Por tanto, en el modelo conceptual de I+D+i, estas fases deben incorporarse para definir con claridad qué instituciones agencian cada una de estas fases y cómo se interrelacionan.

En el caso de AGROSAVIA, la institución pasó de ser un centro de investigación científica que, mediante la producción de conocimientos científicos y tecnológicos, contribuía a la mejora de la agricultura en el país, a definirse como un centro de I+D+i. A primera vista, parece un cambio trivial, pero no lo es, ya que asume el desafío de llevar ese conocimiento a la concreción de un objeto tecnológico que resuelva un problema práctico. Esto conlleva a que se deba incorporar ese modelo conceptual de definición del problema, diseño, producción, validación y transferencia en su estructura organizativa y modelo de gestión para transformar la propia cultura de la organización y entender que en el centro de la actividad no está el resultado de investigación, sino la oferta tecnológica que seamos capaces de transferir para agregar valor a la producción.

Conforme a lo que significó un aporte al modelo conceptual de transferencia de tecnología para Cundinamarca, se escogieron tres tecnologías maduras en el ámbito de los bioinsumos (Rumitec® y Tricotec ®) y los nuevos materiales de siembra (papa Perla Negra), para transferirlas a productores del departamento, siguiendo la estrategia corporativa para tal efecto y

analizando los puntos de mejora en la eficacia de dicha estrategia. Estos puntos de mejora dejan lecciones que se pueden considerar al consolidar el modelo conceptual, las cuales se presentan a continuación.

Segunda lección: la tecnología como un sistema técnico

Bajo la consideración y el entendimiento de una tecnología como un conjunto de conocimientos orientados a la descripción, explicación, diseño y aplicación de soluciones técnicas a un problema de forma sistemática y racional (Aibar & Quintanilla, 2002), ha sido necesario entender que esta forma parte de un sistema técnico compuesto por el artefacto en sí mismo (material reproductivo, herramientas, instrumentos, entre otros), sus características intrínsecas (entradas o requerimientos de funcionamiento del sistema, estructura, componentes y salidas del sistema técnico) y sus factores extrínsecos, como los conocimientos, valores y normas derivados de la cultura existente en el territorio al que va a ser transferida la tecnología, lo cual facilitan o dificulta su apropiación.

De acuerdo con este contexto conceptual, TEC.A ha sido el escenario idóneo para definir estrategias metodológicas que permitan comprender de qué manera se garantiza la transferencia de una tecnología del lugar en el que se desarrolló a un nuevo espacio territorial, en el cual no solo se debió considerar su dimensión biofísica y geográfica, sino también identificar su dimensión socioecosistémica (organización social, económica y cultural).

La vinculación de las tres tecnologías en el sistema sociotécnico de diferentes territorios en Cundinamarca consideró la necesidad de implementar un proceso de relacionamiento y comunicación entre los diferentes actores asociados a la cadena. Este sistema estuvo orientado a la redefinición e implementación de metodologías y estrategias que permitiesen la generación de confianza entre estos actores y el aporte para una construcción colectiva del modelo de transferencia y la gestión del conocimiento, lo cual implicó un diálogo de transformación.

La implementación de este modelo hizo necesario reconocer que, conforme a los sistemas productivos vinculados, se partiera de unos objetivos, resultados esperados, acciones y recursos, así como de experiencias previas o nuevas con cada una de las tecnologías en aspectos perceptivos (primera impresión), cognitivos (conocimiento adquirido) y prácticos (uso y observaciones de su aplicación). Esto significó el diseño de estrategias de transferencia adaptadas a la realidad del territorio, al manejo práctico y a la apropiación de la tecnología.

Tercera lección: de resultado de investigación a oferta tecnológica

En AGROSAVIA, el proceso a través del cual un resultado o un conjunto de resultados de investigación se acredita como Oferta Tecnológica - OT inicia con la recopilación de la información que permitirá tener la trazabilidad que acredite la calidad científica del conocimiento que la soporta, una vez se cierra el proyecto que la originó. Para que sea un proceso exitoso, el director del proyecto (Investigador Principal - IP) cuenta con el apoyo del Departamento de Mercadeo y Transferencia de Tecnología, facilitando el diligenciamiento de los formatos de "captura" que conducen al fortalecimiento de la futura tecnología, desde una perspectiva de impacto en la satisfacción

de necesidades que la OT suple o del problema que resuelve. Este departamento gestiona el ciclo de generación de las OT en función del cliente, a través del diseño e implementación de estrategias de mercadeo y transferencia de la tecnología y cómo esta se apropia bajo un enfoque territorial.

Así mismo, bajo un proceso conjunto con el Departamento de Propiedad Intelectual, se valida la protección de los activos del conocimiento y las tecnologías que AGROSAVIA está generando, así como su respectiva evaluación, valoración y vigilancia. Este departamento también realiza la libertad de operación y la gestión de la propiedad intelectual e industrial de la tecnología.

Por otro lado, desde el Departamento de Desarrollo de Negocios, se contribuye a la adopción de la OT de productos y servicios al establecer canales (acuerdos o alianzas) para su entrega; la generación, gestión y administración de recursos para el escalamiento e ingreso al mercado; la formulación de estrategias de negocios; y la implementación de vitrinas tecnológicas, entendiendo estas como un espacio físico que permita realizar la vinculación o socialización de diferentes modelos productivos.

Finalmente, el Departamento de Semillas orienta la ejecución de acciones de I+D+i relacionadas con semillas en pro de la identificación de soluciones a vacíos técnicos existentes en su producción, además de la administración de estos procesos bajo estrategias que permitan el desarrollo de semilla de calidad.

Todas estas áreas de la Corporación aportan al escenario legal/normativo y comercial que garantiza la llegada efectiva de la tecnología a un mercado específico, haciendo evidente la necesidad de la participación de diferentes

disciplinas durante la transición del resultado de investigación hacia una oferta tecnológica, la cual se encuentra alineada con el enfoque de transdisciplinariedad implementado en la estrategia corporativa, específicamente en el pilar "Modelo centrado en el productor y su cliente". De hecho, tal como lo expresa la definición de transdisciplinariedad, "aquello que está entre las disciplinas, a través de las disciplinas y más allá de las disciplinas" (Velez, 2011), se ajusta al recorrido que debe tener un resultado de investigación para ser OT.

Bajo el enfoque y lineamientos de la Corporación, se trabajó durante la implementación del modelo de transferencia en la determinación del grado de madurez de las tres tecnologías de AGROSAVIA, como consecuencia del diligenciamiento del documento desarrollado en conjunto con el equipo Connect, denominado "Herramienta NORTE®". Este proceso estuvo compuesto por dos secciones: la primera correspondió al diligenciamiento de información, explicando para cada tecnología sus generalidades, necesidad(es) a la(s) cual(es) responde, oportunidad, relación con el mercado, entre otras; y la segunda parte correspondió a listas de chequeo con preguntas dicotómicas de cumplimiento o incumplimiento. En este segundo ámbito se evalúan los grados de madurez tecnológica (TRL), comercial (CRL), de negocio (BRL), de manufactura (MRL) y para la inversión en el riesgo (VIRAL).

De acuerdo con el resultado de la herramienta, las tres tecnologías tienen un grado de madurez tecnológica (TRL) alta, lo que da cuenta del buen desempeño tanto de los equipos de investigación como del trabajo entre disciplinas asociadas a los departamentos previamente mencionados. Sin embargo, se validaron escenarios de discusión en los cuales el entendimiento de la sociología y economía rural de los

126



territorios en los que se implementó el modelo complejizó la dinámica de la apropiación, resultando en que representantes de algunos de los núcleos productivos desistieran del proceso.

Por otro lado, mientras que para los bioproductos Rumitec® y Tricotec® se encontró un alto grado de madurez comercial (CRL), debido a que sus productos cuentan con aliados comerciales para su distribución y venta, para la variedad de papa Perla Negra, el grado de desarrollo fue considerablemente menor. Aunque se han desarrollado esfuerzos desde mercadeo y transferencia, los materiales de siembra y su adopción por parte de los productores han sido muy limitados debido a factores socioeconómicos y culturales del sector que afectan el interés en cambiar el sistema.

Es importante indicar que, aunque los valores de maduración asociados a los procesos de negocio e inversión para las tecnologías fueron considerablemente bajos conforme al principal rol que AGROSAVIA tiene en función de la investigación y la gestión del conocimiento, es necesaria la integración y el relacionamiento de diferentes actores vinculados a la cadena que permitan garantizar una disponibilidad y acceso permanente de la tecnología, de manera que no se vea restringido su nivel de apropiación en el territorio intervenido.

Cuarta lección: la innovación con enfoque sistémico en Cundinamarca

El Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), derivado del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCT), cumple, entre otras funciones relacionadas con I+D+i en el sector agropecuario, con la identificación de políticas y prác-

ticas para la promoción de la innovación asociada a actividades de la economía rural, donde los productores agropecuarios son los principales actores para lograr los objetivos del sistema (Ley 1876 del 2017).

Según el CONPES 4069 y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] (2018), la innovación es un proceso que incluye I) la generación, desarrollo o adaptación de una invención; II) su materialización; y III) su implementación. Como resultado de este proceso, se pueden obtener productos o procesos nuevos o mejorados que difieren de sus versiones previas, los cuales han sido puestos a disposición de los usuarios potenciales o han sido implementados. Por su parte, la Fundación COTEC (2023), define la innovación como "todo cambio, no solo tecnológico, basado en el conocimiento, no solo científico, que genera valor, no solo económico".

El proceso de innovación es dinámico e incluye la colaboración informal o formal entre los actores del sistema de innovación, el aprendizaje empírico, la participación en cadenas globales de valor o en mercados internacionales, entre otros aspectos (Cirera & Maloney, 2017). La innovación puede darse en diversos contextos, incluido el agropecuario, y está dirigida al crecimiento económico, al progreso social, a la mejora de la calidad de vida y al desarrollo sostenible (Jain, 2023).

La innovación no se limita únicamente a los avances tecnológicos, sino que también abarca enfoques novedosos para la resolución de problemas, procesos, prácticas, modelos de negocio y sistemas de producción (Tejada et al., 2019). Ramírez, Ruilova y Garzón (2015) indican que innovar implica utilizar la tecnología actual junto con ideas

nuevas para aplicarlas en contextos diferentes, lo que produce mejoras en la productividad o en la calidad.

En este marco, el modelo TEC.A de transferencia tecnológica para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca permitió la promoción y vinculación de tecnologías corporativas resultantes de procesos de innovación diferencial, de acuerdo con su naturaleza, área y sistema productivo de aplicación.

Rumitec® demostró de manera práctica cómo su manejo reduce problemas productivos y mejora las prácticas de manejo del ternero, promoviendo la eficacia alimenticia en la etapa de iniciación. Por su parte, Tricotec® priorizó la demostración de cómo su manejo aumenta la resistencia sistémica en la raíz y el follaje de las plantas frente a diferentes patógenos e insectos. Asimismo, la implementación del modelo contribuyó al reconocimiento de la variedad de papa Perla Negra y a cómo sus características especiales la posicionan en el marco de mercados diferenciados tipo gourmet.

Conforme a estas ventajas comparativas, la definición del modelo de transferencia implicó un relacionamiento continuo con las comunidades de productores agropecuarios, instituciones público-privadas, gremios, entidades de formación y actores que conforman el SNIA. Esto promovió la dinamización y apropiación de las tecnologías conforme a su contexto y su aporte a la gestión del cambio en el sector agropecuario del territorio.

Por otro lado, el reconocimiento del contexto empresarial y de innovación en Cundinamarca está ligado a la política regional de Bogotá. Siendo esta la capital política de Colombia, ofrece un centro económico y cultural importante para la demanda del modelo. Bogotá

actúa como un imán para empresas, instituciones educativas y organizaciones de investigación, creando un ecosistema empresarial diverso y dinámico para las tecnologías vinculadas.

Este entorno empresarial, enriquecido por la presencia de Bogotá, ofrece oportunidades para el intercambio de conocimientos, la colaboración y la adopción de prácticas innovadoras. Eventos como el Observatorio de Innovación Social (OIS), que se desarrollan en Bogotá, no solo generan conciencia sobre la importancia de la innovación social, sino que también sirven como catalizadores para el desarrollo de estrategias innovadoras en diversos sectores, incluido el agropecuario.

En el modelo de transferencia implementado en Cundinamarca, se refleja un contexto en el que se ha promovido la integración de estrategias bajo las dinámicas socioeconómicas y culturales de la región. Se resalta la necesidad de establecer alianzas con instituciones o empresas ubicadas en Bogotá para acceder a recursos, conocimientos y tecnologías avanzadas que luego puedan ser transferidas y adaptadas a las necesidades específicas de Cundinamarca, como ocurrió con la tecnología de Tricotec®, la papa Perla Negra y Rumitec®.

La influencia de las empresas de Bogotá puede fomentar una cultura de innovación en la región, inspirando a los actores locales a adoptar nuevas prácticas y tecnologías. Esto puede traducirse en la creación de redes de colaboración, el desarrollo de proyectos conjuntos y la implementación de soluciones innovadoras que impulsen el desarrollo económico y social del sector agropecuario en Cundinamarca. Figura 42. Momentos para la identificación de la promesa de valor de una tecnología.



M

M3

Construir la hipótesis de valor entre el equipo de Investigación y Desarrollo

A partir de la demanda que resuelve la integración de la tecnología y la descripción de la solución tecnológica se inicia con la construcción del valor que aporta dicha tecnología.

Aquí la hipótesis de la promesa de valor se construye con el equipo que ha liderado el proceso de Investigación y se integran o invitan expertos en alistamiento comercial.

Validar dicha hipótesis con gestores y mercado potencial

Los resultados de la validación de la promesa de valor son fundamental para activar la ideación de la estrategia de transferencia de la tecnología. Validar permite tener una aproximación sobre las ventajas comparativas frente a las diferentes opciones existentes y las oportunidades para destrabar cuellos de botella a lo largo de la cadena/ del sistema técnico.

Alinear la propuesta de valor de la tecnología frente a las condiciones

Tener la claridad de las características de la tecnología y el valor que aporta a la cadena productiva, también es necesario, reconocer las limitaciones que conlleva el ejecutar la estrategia de transferencia. Aquí se ajustan los beneficios de la tecnología, se precisa el segmento de mercado y los clientes a los que va dirigido.

La idea de la tecnología puede que cuente con todo el rigor científico; sin embargo, en la deliberación sobre las posibles características de valor se puede evidenciar algunos vacíos sobre la viabilidad comercial por el desconocimiento hacia el segmento de mercado que será atendido.

La validación permite identificar, también, las barreras y restricciones que tiene la tecnología frente a los diferentes actores: productores, operadores y gestores.

Contar con actores promotores (gestores) con un grado de confianza para el estudio de validación, influye en reducir los tiempos de ejecución de la estrategia de transferencia de tecnología.

Ajustar la promesa de valor teniendo en cuenta los aportes de los diferentes actores que componen el sistema técnico, permite profundizar la viabilidad comercial. Es necesario que el equipo de investigación asociado a la oferta y los expertos de alistamiento comercial determinen a qué están dispuestos a conceder para penetrar, abrir o crecer en el mercado en el marco de la estrategia de transferencia.

Fuente: elaboración propia.

Quinta lección: precisión en la identificación de la promesa de valor

Durante la implementación del modelo, se identificó que la promesa de valor requiere comprender los diferenciales del conjunto de características de las tecnologías frente a las opciones similares en el mercado. Las características de valor se deben ser identificadas a través de tres momentos, como se muestra en la Figura 42.

Sexta lección: desarrollo tecnológico y extensión agropecuaria

De acuerdo con la normatividad del SNIA, la extensión agropecuaria se define como un:

"Proceso de acompañamiento mediante el cual se gestiona el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno y el acceso al conocimiento, tecnologías, productos y servicios de apoyo; con el fin de hacer competitiva y sostenible su producción al tiempo que contribuye a la mejora de la calidad de vida familiar. Por lo tanto. la extensión agropecuaria facilita la gestión de conocimiento, el diagnóstico y la solución de problemas, en los niveles de la producción primaria, la postcosecha, y la comercialización; el intercambio de experiencias y la construcción de capacidades individuales, colectivas y sociales".

Esta definición entiende la extensión como un proceso de relacionamiento directo, estratégico y práctico con el productor, permitiendo

que el conocimiento práctico y las distintas tecnologías lleguen a ser implementadas conforme a las particularidades de un territorio. Precisamente bajo este contexto, se buscó que el modelo de transferencia desarrollado para las tecnologías considerara la extensión como un proceso clave de vinculación en diferentes etapas de las cadenas productivas. No solo se brindó acompañamiento técnico a los productores, sino que también se les apoyó en su comercialización y demanda.

Así, se vio la necesidad de articular a diferentes actores que acompañaran algunas de las actividades de transferencia y de crear espacios de negociación que facilitaran el reconocimiento y uso de la tecnología, así como la institucionalidad pública orientada a la toma de decisiones políticas y económicas en el territorio.

El acompañamiento descrito permitió identificar la necesidad de entender el modelo de manera integral, enfocándose en el fortalecimiento no solo de las capacidades técnicas de los productores, sino también de su relacionamiento social, considerando las particularidades de sus territorios. Así, se comprendió que la extensión no debe ser vista como un servicio de acompañamiento permanente, sino como un proceso que les permita a los productores convertirse en autogestores de su propio desarrollo una vez recibido un acompañamiento temporal, logrando impactos positivos en su sistema y consecuentemente mejorando sucalidad de vida.

La experiencia vivida con la tecnología de Rumitec® destacó la importancia de generar confianza con y entre los representantes de los diferentes núcleos productivos, promoviendo espacios informales de diálogo entre la Corporación, los productores, líderes de asociaciones y actores comerciales. Esto contribuyó al análisis de las metodologías utilizadas para conocer



el nivel de reconocimiento, uso y disponibilidad de la tecnología. Asimismo, se vio necesario definir un relacionamiento directo y un trabajo conjunto con los actores públicos en los territorios atendidos, como las Secretarías de Agricultura y UMATA.

La diversidad de formas de producción ganadera en los municipios atendidos influyó en la necesidad de comprender que las estrategias de acceso y transferencia del bioproducto no deben ser implementadas exclusivamente por un asistente técnico. Por el contrario, deben considerar la mediación de la tecnología por un agente extensionista y un gestor territorial, quienes, de manera colectiva. aporten a la continuidad del modelo.

En cuanto al relacionamiento de los diferentes actores vinculados al modelo para la tecnología Tricotec® en el sector de la floricultura, se resalta la necesidad de contar con el respaldo y afianzamiento de figuras gremiales como Asocolflores-Ceniflores y alianzas estratégicas como Ceniflores-ICA. Estas desempeñan un papel relevante en la aceleración del reconocimiento y acceso a la tecnología a través de estrategias de transferencia y extensión,

especialmente en un sector representado principalmente por grandes productores, quienes disponen de una gestión autónoma del conocimiento para el manejo técnico del cultivo.

Este proceso debe fomentar el uso de Tricotec® mediante la promoción de su estabilidad, pureza de la cepa y resultados efectivos, conforme a su promesa de valor, estabilidad en el tiempo y ventajas comparativas con la competencia.

En relación con pequeños y medianos productores de flores, el modelo de transferencia debe estar fundamentado en estrategias de comunicación, principalmente bajo un modelo de "voz a voz", en el cual se facilite la interacción y el diálogo de los productores, los asistentes técnicos y los extensionistas.

Respecto al trabajo realizado con la variedad Perla Negra, las limitaciones experimentadas se debieron a la falta de continuidad en el proceso de extensión en los municipios atendidos, lo que dificultó la implementación del modelo. A pesar de esto, el proyecto, en su temporalidad, logró acercarse a un proceso de extensión mediante un acompañamiento



técnico y comercial, que permitió la creación de lazos de confianza en la tecnología y el reconocimiento del trabajo de la Corporación en esta variedad.

Estos lazos deben seguir fortaleciéndose para concientizar a los productores sobre la tecnología innovadora en un mercado complejo, donde predominan un manejo convencional y las preferencias tradicionales del consumidor de papa. Para ello, es necesario seguir promoviendo los atributos de valor de la variedad, priorizando su alto nivel de tolerancia a la gota y cómo esto contribuye a una considerable reducción de costos en el manejo sanitario del sistema.

El fortalecimiento de capacidades comerciales en los productores de la variedad Perla Negra corresponde a un proceso de extensión con un enfoque integral, en el que se priorice el desarrollo de actividades conjuntas con instituciones, gremios e industria gastronómica, para promover nuevas variedades con características diferenciales. Se requiere un sistema que conecte al productor con el consumidor, es decir, un productor que pueda ofertar permanentemente el

producto y un consumidor que valore los atributos y pague un precio diferencial.

La experiencia de la Corporación en los procesos de investigación, desarrollo e innovación para este tipo de tecnologías permite definir la pertinencia de incluir a extensionistas y asistentes técnicos en fases iniciales del proceso, reconociendo sus características de valor y cómo estas aportan al desarrollo local, regional y nacional.

Este modelo, tal y como está descrito en la Ley 1876 de 2017, debe considerar la extensión agropecuaria en un territorio como un facilitador de diferentes aspectos dentro de la vida del productor, relacionados con la construcción de capacidades individuales y colectivas mediante el intercambio de experiencias entre los mismos productores. Esto ha significado la implementación de propuestas de adaptación de cada una de las tecnologías vinculadas a la realidad del campo, no desde una estrategia unidireccional del extensionista al productor, sino desde un proceso continuo de relacionamiento y comunicación entre ellos (productor-productor y productor-extensionista).





Tras la finalización del proyecto de regalías "Diseño e implementación de un modelo de gestión de conocimiento, innovación y transferencia de tecnología con aplicación en el sector agropecuario y agroindustrial en el Departamento de Cundinamarca (BPIN: 2020000100078" en junio de 2024, se han identificado varios retos para profundizar en los resultados alcanzados y garantizar la sostenibilidad y continuidad del modelo TEC.A de transferencia tecnológica para el sector agropecuario y agroindustrial de Cundinamarca.

En cuanto a los resultados de la implementación del modelo, el máximo éxito posible para los procesos de transferencia de las tecnologías TEC. A radica en que, después de los pilotos de implementación, las tecnologías se mantengan en los territorios por parte de los dueños o titulares de las UP vinculadas. Para lograrlo, se debe considerar lo siguiente:



- Las nuevas tecnologías que se incorporen al modelo de transferencia deben demostrar rápidamente sus beneficios a nivel local y regional en Cundinamarca, para luego buscar nuevos canales de comercialización a nivel nacional que permitan incrementar los volúmenes de producción y aumentar la productividad.
- Es crucial crear condiciones en las que todos los actores del sector agro, como proveedores, entes regulatorios, cadenas de distribución y mercado, entre otros, se involucren en procesos de transferencia de tecnologías que contribuyan a la sostenibilidad del agro colombiano y al crecimiento del sector.

Respecto a la sostenibilidad del modelo y su continuidad, se espera que la metodología validada por el modelo TEC. A sea replicada o sirva como base para nuevos proyectos que impulsen la transferencia tecnológica en el agro de Cundinamarca y en todo el país. Ya existen marcos de política pública e institucionalidad para apoyar estos esfuerzos.

Se espera que los equipos técnicos de las UMA-TA, Secretarías o Direcciones Agropecuarias, o las dependencias responsables del sector agro en los municipios y a nivel departamental, sean quienes activen los procesos del modelo de transferencia de tecnología en Cundinamarca, permitiendo así una vinculación más oportuna de los productores agropecuarios con nuevas tecnologías.

El Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 'Colombia, Potencia Mundial de la Vida' plantea, entre sus bases, las líneas de Garantizar el Derecho Humano a la Alimentación (DHA) y de Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática. En la primera de estas líneas, se destacan como catalizadores el

fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), con énfasis en la adaptación y adopción de tecnologías para el desarrollo sostenible, el fortalecimiento de los programas de extensión tecnológica agroindustrial, y la promoción de la producción nacional de bioinsumos. En la segunda línea, se destacan estrategias para la reindustrialización en actividades orientadas hacia una sociedad del conocimiento, con el objetivo de cerrar brechas tecnológicas en el sector productivo, y fomentar modelos de bioeconomía basados en el conocimiento y la innovación, con énfasis en la producción sostenible y regenerativa en agricultura y ganadería, así como en bioproductos. Entre los indicadores y metas de segundo nivel del Plan Nacional de Desarrollo se encuentra que, para 2024, se espera haber generado 122 desarrollos tecnológicos para la producción agroalimentaria en proceso de validación precomercial o comercial, y haber establecido 52 alianzas para el desarrollo de bienes y servicios derivados del uso sostenible de la biodiversidad.

A nivel territorial, el Plan Departamental de Desarrollo de Cundinamarca 2024-2028 'Gobernando: más que un Plan' propone varias líneas relacionadas con el impulso de la transferencia tecnológica, enfocándose en tecnologías sostenibles para cerrar brechas y aumentar la productividad en el sector agrícola.

El programa ITEM Cundinamarca tiene como meta beneficiar a 200 empresas y emprendimientos mediante 'proyectos que incorporen la CTel para la sofisticación de bienes y servicios'. Se planea crear una ruta aceleradora que genere beneficios a través de asistencia técnica, dispositivos y/o transferencia tecnológica. Otra meta del programa es impulsar el registro de 90 productos de investigación o de propiedad industrial realizados por actores del departamento.

El programa 'Agroindustria Inteligente' busca 'incrementar la productividad y la generación de valor en el sector agroindustrial y pecuario de Cundinamarca mediante la aplicación de tecnologías innovadoras', con la meta de incorporar 2.000 productores agropecuarios en el desarrollo de proyectos con aplicación de CTel para aumentar la producción sostenible y la tecnificación.

Finalmente, el programa Ecolnnova se enfoca en la transferencia de conocimiento y tecnología en áreas como bioproductos, negocios verdes y energías renovables, con el objetivo de promover la producción sostenible, beneficiando a 180 unidades productivas con la incorporación de este tipo de tecnologías.

El proyecto que aquí se propone contribuye al cumplimiento de las metas establecidas para el departamento, ya que busca aumentar los niveles de alistamiento de tecnologías y resultados de investigación, incluyendo el registro de derechos de propiedad intelectual, para que sean transferidos a los productores agropecuarios del departamento, con miras a aumentar su productividad y sostenibilidad.

Invitamos a los diferentes actores del ecosistema agro y de CTel de Cundinamarca y del país a tomar como referencia este modelo validado y la experiencia del proyecto 'TEC.A – Innovación para el Agro' para formular y ejecutar, a través de diversas alianzas y fuentes de recursos públicos y privados, nuevos proyectos que apoyen el alistamiento y la transferencia de tecnologías para el sector agropecuario y agroindustrial, con el fin de cerrar brechas tecnológicas y mejorar la competitividad y sostenibilidad del agro colombiano.





Siglas

ADR: Agencia de Desarrollo Rural.

AGROSAVIA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

CMDR: Consejo Municipal de Desarrollo Rural.

CTel: Ciencia, Tecnología e Innovación.

FAG: Fondo Agropecuario de Garantías.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FNEA: Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria.

FONSA: Fondo de Solidaridad Agropecuaria.

ICR: Incentivo a la Capitalización Rural.

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

MECTIA: Mesas de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

ORTT: Oficina Regional de Transferencia Tecnológica de Connect.

PDEA: Planes Departamentales de Extensión Agropecuaria.

PECTIA: Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

PI: Propiedad Intelectual.

PIDARET: Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque Territorial.

Plan AT: Plan Nacional de Asistencia Técnica, Tecnológica y de Impulso a la Investigación.

PMV: Producto mínimo viable.

PNRA: Programa Nacional de Reactivación Agropecuario.

SADR: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Cundinamarca.

SATDR: Servicio de Asistencia Técnica Directa Rural.

SCTel: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca.

SNIA: Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

SNUIRA: Sistema Nacional Unificado de Información Rural y Agropecuaria.

TT: Transferencia de tecnología.

UMATA: Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria.

UP: unidades productivas.

Glosario

Agroindustria: establecimiento de vínculos entre empresas y cadenas de suministros para desarrollar, transformar y distribuir insumos específicos y productos en el sector agropecuario.

Alistamiento tecnológico: preparación de una tecnología (en términos técnicos, regulatorios, comerciales y financieros, entre otros) para su implementación en un entorno particular o su entrada en el mercado.

Asistencia técnica: transferencia lineal de conocimientos técnicos a las comunidades rurales.

Extensión agropecuaria: proceso de acompañamiento que gestiona el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno y el acceso a conocimientos, tecnologías, productos y servicios de apoyo, con el fin de hacer su producción competitiva y sostenible, al tiempo que contribuye a la mejora de la calidad de vida familiar. La extensión agropecuaria facilita la gestión del conocimiento, el diagnóstico y la solución de problemas en los niveles de la producción primaria, la poscosecha y la comercialización. También promueve el intercambio de experiencias y la construcción de capacidades individuales, colectivas y sociales. Desarrolla actividades relacionadas con la promoción del cambio técnico en los diferentes eslabones de la cadena productiva, asesoría y acompañamiento a productores en acceso al crédito, formalización de la propiedad, y certificación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), entre otros.

Innovación agropecuaria: introducción de productos, bienes, servicios, procesos y métodos nuevos en los ámbitos productivo, de transformación o adecuación de la producción, así como en los aspectos administrativos, organizacionales, financieros y crediticios, informáticos, de mercadeo y comercialización, que incorporen mejoras significativas en el desempeño del sector agropecuario.

Modelo de transferencia tecnológica: conjunto de procesos y actividades para facilitar el alistamiento, transferencia y adopción de tecnologías.

Nivel de madurez de una tecnología: grado de avance de una tecnología, desde su conceptualización hasta su implementación en entornos reales y su entrada en el mercado.

Plan Nacional de Asistencia Técnica, Tecnológica y de Impulso a la Investigación: iniciativa destinada a fortalecer las capacidades productivas de los productores rurales, trabajadores del campo y de la economía campesina, familiar y comunitaria, para desarrollar sus proyectos productivos y estimular procesos de innovación tecnológica mediante la prestación del servicio público de extensión agropecuaria y otros mecanismos.



Ruta de transferencia: documento codiseñado que analiza el nivel de alistamiento (en aspectos técnicos, de propiedad intelectual, regulatorios, comerciales y del modelo de negocio) de una tecnología, y establece los pasos a seguir para madurar la tecnología y efectuar su transferencia hacia los sectores productivos de aplicación.

Sector agropecuario: se refiere a la actividad económica circunscrita a los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, acuícola y pesquero, así como a la adecuación y transformación de la producción, los servicios de apoyo asociados y la comercialización de productos primarios (Resolución 132 de 2022, MADR).

Sistemas Territoriales de Innovación (STI): complejos sistemas que benefician y fortalecen las relaciones entre diversos grupos públicos y privados, los cuales enlazan redes de conocimiento con el propósito de aumentar y mejorar las capacidades de aprendizaje. Estos sistemas gestionan el conocimiento agropecuario e innovación abierta para los actores involucrados y destacan en un territorio determinado, en función del reconocimiento previo de sus dimensiones biofísicas, culturales, institucionales y socioeconómicas (Ley 1876, 2017, pág. 12).

Tecnología: conjunto de conocimientos, procesos, métodos y artefactos que resuelven un problema técnico.

Tecnologías validadas: tecnologías que han sido sometidas a pruebas técnicas y comerciales en unidades productivas.

Transferencia de conocimiento y tecnología: proceso de colaboración que permite que los descubrimientos científicos, los conocimientos, las tecnologías y la propiedad intelectual fluyan desde sus creadores hasta los usuarios.

Referencias

- Acevedo, Y., Aristizábal, C., Valencia, A., & Bran, L. (2020). Formulación de modelos de gestión del conocimiento aplicados al contexto de instituciones de educación superior. Información tecnológica, 31(1), 103-112. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000100103AgFunder. (2022). AgFunder AgriFoodTech Investment Report 2022. AgFunder.
- Aibar, E., & Quintanilla, M. Á. (2002). Cultura tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Horsori Editorial.
- AGROSAVIA. (2020). GA-F-64 Captura de la oferta tecnológica. Documento interno. AGROSAVIA.
- AGROSAVIA. (2022). Informe técnico final plan de vinculación de papa fase 1. Documento interno. AGROSAVIA.
- AGROSAVIA (2023). Contexto de Cadena de Flores. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano. Departamento de Articulación Institucional. AGROSAVIA.
- Aramendis, R., Mondaini, A., & Rodríguez, A. (2023). Bioinsumos de uso agrícola: situación y perspectivas en América Latina y el Caribe. Cepal. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c95d47f1-c56b-45c5-b21c-7820fea33ea8/content

- Bergmann, B. A., & Dole, J. M. (2018). Influence of essential oils on post-infection botrytis damage in cut roses. *Journal of Environmental Horticulture*, 36(2), 45-57. https://doi.org/10.24266/jeh-d-17-0012.1
- Borda, F., & Arbeláez, G. (1993). Determinación del antagonismo del aislamiento T 95 de Trichoderma harzianum sobre Fusarium oxysporum f.sp. cucumerinum en plantas de pepino cohombro. Agronomía Colombiana, 10(1), 45-51.
- Carmona, G. (2013). Retos en la reproducción del ganado de leche. Congreso Lechero Nacional. Cámara Nacional de Productores de Leche de Costa Rica. http://proleche.com/recursos/documentos/congreso2013/Introduccion_del_bloque_de_reproduccion_Dr_Gonzalo_Carmona_Solano_Costa_Rica.pdf
- Devaux, A., Hareau, G., Ordinola, M., Andrade-Piedra, J. y Thiele, G. (2021). Las papas nativas: de ser un cultivo olvidado al boom culinario e innovación de mercado. Revista Latinoamericana De La Papa, 25(2), 3-14. https://doi.org/10.37066/ralap.v25i2.429Centro de información Tecnológica y Apoyo a la Gestión de la Propiedad Industrial (CIGEPI). (2023). Bioinsumos: Una apuesta estratégica para la seguridad alimentaria en Colombia. Superintendencia de Industria y Comercio. https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/2023/Bo-



- letin_Bioinsumos.pdfCirera, X., & Maloney, W. (2017). The Innovation Paradox. Banco Mundial.Corpoica. (2000). Manual técnico: Manejo integrado del cultivo de la papa. Corpoica. https://repository.AGROSAVIA. co/handle/20.500.12324/34707
- Cropley, A., et al. (2013). Capacidad de innovación en organizaciones del sector agropecuario. Revista de Innovación Agropecuaria, 25(2), 45-60.
- DANE. (2020). Boletín Técnico Producto Interno Bruto (PIB). Primer trimestre 2020. DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bol_PIB_Itrim20_producion_y_gasto.pdf
- Deloitte y SCiO. (2022). Transforming Agriculture through Digital Technologies. Deloitte y SCiO. (FAO). (2009). Intensificación sostenible en la producción agropecuaria: Retos y oportunidades. FAO.
- Fisher, R., Ury, W. L., & Patton, B. (2011). Getting to yes: Negotiating agreement without giving in. Penguin.
- Fonseca, N. E. (2021). Aguacate Hass: Cadena de Valor para Contribuir a la Competitividad de Silvania en Cundinamarca Colombia. *In Vestigium Ire*, 15(1), 47-66.
- FINAGRO. (2017) Marco de Referencia Agroeconómico para ganadería de leche. FINAGRO. https://www.finagro.com.co/ sites/default/files/node/basic-page/files/ ganaderia_leche.pdf
- FEDEGAN. (2018). Ganadería Colombiana. Hoja de ruta 2018-2022. FEDEGAN. https:// storage.googleapis.com/static-fedegan/ FNG-Update-04012022/Planes-estrate-

- gicos-hoja-de-ruta/Hoja-de-Ruta-Fede-gan-2018-2022.pdf
- García-Peñalvo, F. J., et al. (2015). Innovación educativa: Procesos, herramientas y estrategias. Revista de Educación 362, 123-140.
- Gobernación de Cundinamarca. (2020). Plan
 Departamental de Extensión Agropecuaria. Gobernación de Cundinamarca.
 https://www.adr.gov.co/wp-content/
 uploads/2021/07/PDEA-Cundinamarca.pdf
- Hevia-Martínez, G. (2018). La sociedad como artefacto. Sistemas sociotécnicos, sociotecnologías y sociotécnicas. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, 14(40), 267-295.
- ICA & ANDI. (2015). Manual para elaboración de protocolos para ensayos de eficacia con PQUA. ICA & ANDI.
- IDEAM. (2014). Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través del análisis de componentes principales.

 IDEAM. http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21141/Regionalizacion+de+la+Precipitacion+Media+Mensual/1239c8b3-299d-4099-bf52-55a414557119
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015).

 Resolución 3168 de 2015: Producción, importación y exportación de semilla producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones. https://www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde-9bf8/2015R3168.aspx

- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2021). Censo nacional pecuario. https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

 (2021). Programa Nacional de Control y
 Erradicación de Brucelosis y Tuberculosis
 bovina. https://www.ica.gov.co/getdoc/
 e3fc207f-c332-4e38-a50d-de61c338ace6/
 campana-de-erradicacion.aspx
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

 (2022). Nombres comerciales de bioproductos y registros de venta. https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/fertilizantes-y-bio-insumos-agricolas/listado-de-bioinsumos/2009/productos-bioinsumos.aspx
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2023). SISFITO. https://sisfito.ica.gov.co/
- Jain, N. (2023). ¿Qué es la innovación?

 Definición, tipos, ejemplos y proceso.

 Ideascale. https://ideascale.com/es/
 blogs/que-es-la-innovacion/
- León, J., Arbeláez, G., González, M., Molina, J. C., Parra, J., Guzmán, S., Angulo, J. F., & Álvarez, J. D. (1993). Control integrado del marchitamiento vascular del clavel ocasionado por Fusarium oxysporum f.sp. dianthi. Agronomía Colombiana, 10(1), 68-89.
- KPMG. (2013). The Agricultural and Food Value Chain: Entering a New Era of Cooperation. Global Life Sciences, KMPG.
- MADR. (2020a). Cadena de Cacao. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

- MADR. (2020b). Cadena de Flores, Follajes y Ornamentales. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- MADR. (2020c). Cadena Productiva Aguacate.

 Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- MinCiencias. (2022). Guía para la Transferencia de Tecnología. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Márquez, M., Martínez, M., & Franco, M. (2002).

 Aislamiento de *Trichoderma* sp. y actinomycetes a partir de suelos de clavel

 (Dianthus caryophyllus) y evaluación de su capacidad antagonica in vitro sobre Fusarium oxysporum. f. sp. dianthi. Agronomía

 Colombiana, 19(1–2), 81–87.
- Martínez-Bonafé, J. (2008). Cultura de innovación educativa en la formación agropecuaria. Revista de Educación Rural, 15(3), 201-215.
- Mena, J., Bettiol, W., Rivera, M., & Mondino, P. (2014). Control Biológico de Enfermedades de Plantas en América Latina y el Caribe (Vol. 5). Universidad de la República.
- Mora, J. (2017). Guía para proceso de consolidación de ecosistemas productivos, núcleos y cadenas de valor, con un enfoque regional. Ministerio de Comercio Exterior. https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/guia_para_la_conformacion_e_implementacion_de_los_nucleos_de_desarrollo_.pdf
- Nielsen, C., & Lund, M. (2015). The concept of business model scalability. Aalborg University



- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2018). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2018*. Ediciones Ántropos.
- Oquendo-Gómez, L., & Acevedo-Álvarez, L. (2012). El sistema nacional de innovación agropecuaria: Componentes y dinámicas. Revista de Desarrollo Rural Sostenible, 10(1), 78-92.
- Ortega, A., et al. (2007). Modelo de innovación educativa para la formación en el sector agropecuario. Revista de Investigación Educativa Agropecuaria, 8(4), 55-70.
- Pérez, M.A.; Cajiao, S., & Cuervo, C. (2021).

 Diagnóstico de la Cadena de Cacao en
 Colombia, con Énfasis en CFA Orgánico y
 Sostenible. Actores, Gobernanza y Análisis
 de la Cadena a 2019. Programa Colombia + Competitiva. Embajada de Suiza
 en Colombia (Cooperación Económica y
 Desarrollo (SECO) y SwissContact.
- Polino, C. (2015). Manual de Antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Ramírez, X., et al. (2015a). Desarrollo de agronegocios y su relación con la innovación. Revista de Agronegocios, 40(3), 155-170.
- Ramírez, X., et al. (2015b). Innovación y desarrollo regional en el sector agropecuario colombiano. Revista de Economía Agrícola, 30(2), 25-40.
- SIC, SECO & IGI. (2024). Guía Comercialización de Conocimiento y Tecnología. Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Embajada de Suiza en Colombia (Coo-

- peración Económica al Desarrollo (SECO) e Instituto Federal Suizo de Propiedad Intelectual (IPI).
- Tejada Estrada, G., Cruz Montero, J. Uribe Hernandez, J., & Rios Herrera, J. (2019). Innovación tecnológica: reflexiones teóricas. Revista Venezolana de Gerencia, 24(85), 199-210.
- Trigo, A., Mateo, R., & Falconi, F. (2013). Innovación agrícola y su impacto en el desarrollo económico. *Revista de Desarrollo Económico*, 17(1), 87-105.
- UNIDO. (2009). Agro-Value Chain Analysis and Development. The UNIDO Approach. United Nations Industrial Development Organization.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2020). Cadena productiva de ganadería bovina, Línea Base de indicadores de la Cadena Láctea. UPRA.
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2022). Análisis situacional de la cadena de papa en Colombia. Memorias de reunión interinstitucional. UPRA.
- Vélez, W. (2011). Una educación general transdisciplinarias para el fortalecimiento de la Universidad. Universidad de Puerto Rico. Revista Umbral, (6), 5–32. https://revistas.upr.edu/index.php/umbral/article/view/8427
- WIPO & ITC. (2005). Exchanging Value Negotiating Technology Licensing Agreements: A Training Manual. World Intellectual Property Organisation and International Trade Centre.

- WIPO. (2015). Successful Technology Licensing.

 IP Assets Management Series, World Intellectual Property Organisation.
- Zambrano Moreno, D. C., Bonilla Buitrago, R. R., Avellaneda, L., & Zambrano, G. (2015). Análisis prospectivo de los bioinsumos agrícolas en Colombia: una consulta a expertos. Revista Colombiana de Biotecnología, 17(2), 103–113. https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v17n2.48472
- Zúñiga, A.C., Dornberger, U., González, A., & Sánchez, A. (2015). Guía Práctica para la Comercialización y Transferencia de Tecnologías. Editorial Lasallista.





TEC'A







