



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Estrategia para la vinculación de productos tecnológicos en un proceso de escalamiento y adopción a partir de oferta de investigación

Jairo Javier Santana Medina

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Civil y Agrícola
Bogotá, Colombia

2018

Estrategia para la vinculación de productos tecnológicos en un proceso de escalamiento y adopción a partir de oferta de investigación

Jairo Javier Santana Medina

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de
Magister en Ingeniería Agrícola

Director:

Ph.D. Jesús Hernán Camacho

Codirector:

Ph.D. Juan Carlos Martínez

Línea de Investigación:

Adecuación de tierra y manejo sostenible

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Civil y Agrícola
Bogotá, Colombia

2018

Dedicatoria

A mis hijas María Victoria y Nicole, por ser la fuerza en mi corazón, en mi cuerpo y en mi mente. Son todo en mi vida.

A mi madre Hilda Medina que, con tal esfuerzo, ha logrado llevarme a pasos seguros por un largo camino, de tal manera que siempre me ha permitido soñar y realizar cada uno de ellos de manera muy especial.

A mi padre José Santana que, con sus consejos, ha puesto en mi mente una visión de poder aterrizar mis ideales.

A mi hermana Natalia Santana que siempre he seguido su ejemplo de ser cada vez mejor y mejor, así mismo motivado para poder continuar los pasos de una gran heroína.

A mi amigo José Ferreira que con la amistad ha hecho que se convierta en familia, ese hermano grato que ha estado en los momentos difíciles y alegres de mi vida

En memoria de Roberto Medina; tío, padrino y amigo; quien me mostro por las cosas que realmente hay que luchar en la vida. QEPD. 15/11/2017

En memoria de Hilda Hurtado de Medina; abuela y segunda madre que con tanto amor me enseñó a ver el mundo lleno de felicidad, un mundo perfecto de amor.

QEPD 18/04/2018

Agradecimientos

A Corpoica, por permitir en este tiempo, poderles dar un grano más de arena para construir un Sahara lleno de posibilidades.

A la Universidad Nacional mi alma mater, por permitir seguir aprendiendo y dar un poco más de conocimiento en mi entorno.

A mi director de tesis, ingeniero Jesús Hernán Camacho, quien dirigió con sagacidad y emprendimiento esta tesis de maestría.

A mi codirector, Juan Carlos Martínez, quien con sus paradigmas y ejemplos me enseñó a identificar los momentos claves de una conversación.

A Xiomara Pulido y María Fernanda Garrido por creer en mí en el momento más crítico de una trayectoria profesional y darme la oportunidad de poder fortalecer el equipo de transferencia de tecnología.

A Lina Tami, porque con cosas pequeñas como una simple idea, se logran cosas grandes.

A mis amigos Andrea, Dubert, Álvaro y Leidy que siempre tuvieron la fe, el coraje de aconsejarme y darme apoyo en todo momento.

Resumen

Durante el proceso de investigación, desarrollo e innovación generado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, ha diversificado tecnologías e innovaciones para mejorar los procesos en los sistemas productivos del sector agropecuario. Sin embargo, varias de estas Ofertas Tecnológicas no cuentan con procesos de vinculación ideales o simplemente no tienen estrategias de vinculación. Por lo anterior, es necesario identificar el proceso ideal para realizar la transferencia de tecnología, de modo que sea asequible y facilite el acceso a este tipo de innovaciones. El proyecto de investigación se centrará en las innovaciones tecnológicas (maquinaria, equipos, herramientas instrumentos e instalaciones agropecuarias), que no han sido vinculados satisfactoriamente a productores, asistentes técnicos agropecuarios, tomadores de decisiones e industriales, quienes tendrían la oportunidad de aprovechar las tecnologías correctamente. Para ello, se han parametrizado tres aspectos de análisis: i) caracterizar las innovaciones validadas, de maquinaria, equipos, instrumentos, herramientas e instalaciones para el sector agropecuario; ii) diseñar un sistema de trazabilidad para los productos tecnológicos ofertados por Corpoica, que permita estandarizar la gestión de datos e información; y por último iii) identificar los modelos de vinculación implementados por centros de investigación y entidades de educación superior, que contribuyan a la gestión de la información oportuna. Con estos parámetros obtenidos se estableció la estrategia de vinculación para productos tecnológicos, en un proceso de escalamiento y adopción de tecnología con el fin de contribuir a un cambio técnico y tecnológico en el sector agropecuario.

Palabras clave: Transferencia de tecnología, vinculación, productos tecnológicos.

Abstract

During the process of research, development and innovation Corpoica has generated different techniques and technological innovations to improve the processes within the agricultural systems. However, in several of these technological solutions there are not appropriate processes, or they just do not have strategies for technology transfer. So, for this reason, it is necessary to identify the ideal process for the technology transfer and linking strategy, to make them accessible and easy to access to this type of innovations. The research project, will focus on technological products (machinery, equipment, tools, instruments and agricultural infrastructure), which have not been transferred to producers, agricultural technical assistants, decision-makers and industry, who would have the opportunity to take advantage of the technologies correctly. To accomplish this goal, were parameterized three aspects to analysis: i) to characterize products and technological developments, such as: machinery, equipment, instruments, tools and facilities for the agricultural sector. ii) To model a traceability system for technological products offered by Corpoica, that allows the corporation to standardize the management of data and information. c) To Identify models of linking implemented by research centers and institutions of higher education, which contribute to the management of the information in a timely manner, and processes of scaling up for technology transfer. With these parameters, the for technological products (machinery, equipment, tools, instruments and agricultural installations), will be designed a process of scaling up and adoption of technology to contribute to the technical change in the agricultural sector.

Keywords: Transfer of technology, strategies for technology transfer, technological products.

Contenido

Resumen.....	VII
Lista de Figuras.....	XI
Lista de Tablas.....	XIII
Lista de Símbolos y Abreviaturas	1
Introducción.....	3
Identificación del problema.....	5
Objetivo general	7
Capítulo 1: Marco teórico	9
1.1 Corpoica y su proceso de Oferta Tecnológica: Productos tecnológicos.....	14
1.1.1 Fases de la Oferta Tecnológica	19
1.1.2 Definición de la Oferta Tecnológica	23
1.2 Diseño de ingeniería	25
1.3 Modelos de diseño de ingeniería.....	26
1.4 Sistema de trazabilidad	29
1.5 Cadena de suministro	31
1.6 Experiencias de adopción de tecnología y vinculación	32
Capítulo 2: Caracterización de innovaciones tecnológicas realizadas por el SNCTA para el sector agropecuario.....	35
2.1 Resumen.....	35
2.2 Introducción.....	37
2.3 Materiales y métodos	38
2.3.1 Identificación y caracterización las innovaciones tecnológicas.....	38
2.3.2 Flujo de información	40
2.3.3 Desarrollo de software y publicación de la información.....	41
2.4 Resultados y discusión.....	42
2.4.1 Resultado de la identificación y caracterización de las innovaciones	42
2.4.2 Flujo de información	45
2.4.3 Desarrollo de software y publicación de la información.....	47
2.5 Conclusiones.....	56
Capítulo 3: Sistema de trazabilidad para productos tecnológicos ofertados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica	57
3.1 Resumen.....	57
3.2 Introducción.....	58
3.3 Materiales y métodos	59

3.4	Resultados y discusión	60
3.4.1	Diseño del sistema de trazabilidad	60
3.4.2	Diseño del instrumento de captura	73
3.4.3	Protocolo de implementación del sistema de trazabilidad.....	74
3.5	Conclusiones	78
Capítulo 4: Modelos de vinculación de tecnología implementados en transferencia de tecnología para los productos tecnológicos		
79		
4.1	Resumen	79
4.2	Introducción	80
4.3	Materiales y métodos.....	81
4.4	Resultados y discusión	82
4.4.1	Estrategia de vinculación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – . . . INTA	82
4.4.2	Estrategia de vinculación de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Embrapa	85
4.4.3	Modelos usados por entidades de educación superior y centros de investigación.	86
4.4.4	Estrategia de vinculación para productos tecnológicos – VPT.....	88
4.4.4.1	Codesarrollo para Vinculación Productos Tecnológicos	89
4.4.4.2	Servicios especializados para Vinculación Productos Tecnológicos.....	90
4.4.4.3	Licenciamiento y cesión Vinculación Productos Tecnológicos.....	90
4.4.4.4	Componentes complementarios de fortalecimiento e integración a las estrategias VPT.....	91
4.5	Conclusiones	97
Consideraciones generales		99
Anexo A: Ficha técnica – máquina exprimidora de jugo de fique.....		103
Anexo B: Cronograma de diseño del sistema de trazabilidad		109
Anexo C: Instrumento de captura del sistema de trazabilidad.....		111
Anexo D: Protocolo de implementación del sistema de trazabilidad.....		115
Anexo E: Preguntas lógicas de priorización de productos tecnológicos		121
Bibliografía.....		125

Lista de Figuras

	<i>Pág.</i>
Figura 1-1: Resultados de la agenda dinámica de I+D+i por áreas temáticas.	11
Figura 1-2: Institucionalidad del SNCTA.	16
Figura 1-3: Estructura organizacional de Corpoica.	17
Figura 1-4: Planeación de Oferta Tecnológica de Corpoica.	19
Figura 1-5: Diagrama de flujo para el proceso de la Oferta Tecnológica en el Sistema de Información Misional	21
Figura 1-6: Diagrama de la descripción de Oferta Tecnológica de Corpoica	24
Figura 1-7: Modelo de diseño caja negra.	28
Figura 2-1: Instituciones con número de innovaciones identificadas que hacen parte del SNCTA.	42
Figura 2-2: Numero de innovaciones del SNCTA por ciudades	43
Figura 2-3: Número de innovaciones del SNCTA por tipologías	43
Figura 2-4: Número de innovaciones asociadas a especies o sistemas productivos	44
Figura 2-5: Asocio de especies en innovaciones consideradas transversales.	45
Figura 2-6: Número de solicitudes de patente o modelo de utilidad de las innovaciones.	46
Figura 2-7: Consolidación del flujo de información de innovaciones tecnológicas	46
Figura 2-8: Componentes principales y transversales de la Plataforma Tecnológica Siembra	47
Figura 2-9: Interfaz gráfica del módulo, página inicial e instrucciones de navegación.	48
Figura 2-10: Interfaz gráfica y visualización de la ficha técnica.	49
Figura 2-11: Arquitectura de la aplicación.	50
Figura 2-12: Registro de información por secciones en el formulario de captura	53
Figura 2-13: Prototipo de diseño de ficha técnica para su publicación parte Inicial.	54
Figura 2-14: Prototipo de diseño de ficha técnica para su publicación parte intermedia	55
Figura 3-1: Modelo de diseño de caja negra, base del sistema de trazabilidad.	61

Figura 3-2: Modelo de diseño de ingeniería caja negra.....	61
Figura 3-3: Modelo de diseño con secciones identificadas.....	62
Figura 3-4: Sistema de trazabilidad con base en el modelo de diseño caja negra.....	68
Figura 3-5: Productos tecnológicos susceptibles al sistema de trazabilidad.....	77
Figura 4-1: Metodología para la identificación de alternativas de estrategia de vinculación	81
Figura 4-2: Dimensiones asociadas a la implementación de priorización de productos tecnológicos.....	933
Figura 4-3: Simulación de resultados de priorización de oferta tecnológica	934

Lista de Tablas

	<i>Pág.</i>
Tabla 1-1: Número de proyectos revisados y resultados susceptibles de ser OT según la organización interna de cada red.	22
Tabla 1-2: Descripción de los modelos de diseño de ingeniera	27
Tabla 2-1: Grupos de Colciencias	38
Tabla 2-2: Requerimientos mínimos de instalación de software	50
Tabla 2-3: Codificación de rol de gestor de contenidos	51
Tabla 2-4: Codificación de rol de administrador.....	52
Tabla 3-1: Protocolo de registro de información para el sistema de trazabilidad.....	744
Tabla 4-1: Resultados de simulación de análisis de ofertas tecnológicas	94
Tabla 5-1: Protocolo de información para el sistema de trazabilidad	1188

Lista de Símbolos y Abreviaturas

Abreviatura	Término
ATA	Asistencia técnica agropecuaria.
BAC	Biblioteca Agropecuaria de Colombia
C y T	Ciencia y Tecnología
C+T+i	Ciencia, Tecnología e Innovación
CAD	Computer Aided Design – Diseño asistido por computador
CAE	Computer Aided Engineering – Ingeniería asistida por computador
CAM	Computer Aided Manufacturing – Fabricación asistida por computador
CC	Construcción del conocimiento colectivo
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIRCO	Oficina asesora de comunicaciones, identidad y relaciones corporativas
Colciencias	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DTI	Departamento de Tecnologías de Información
DTT	Departamento de Transferencia de Tecnología
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
FAO	Food and Agriculture Organization
I+D+i	Investigación, Desarrollo tecnológico e innovación
IC	Knowledge Interchange
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IPT	Investigador Principal de Transferencia

Abreviatura	Término
ISO	Organización Internacional de Estandarización
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
NTC	Norma técnica colombiana
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud
OT	Oferta Tecnológica
PAI	Profesional de Apoyo a la Investigación
PCC	Puntos Críticos de Control
Pectia	Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario de Colombia
Sena	Servicio Nacional de Aprendizaje
SGC	Sistema de Gestión de Calidad
Siembra	Sistema de Información de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario
SIM	Sistema Información Misional
SNCTA	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial
SNPA	Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria
SSATA	Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
TT	Transferencia de Tecnología
VPT	Vinculación para Productos Tecnológicos

Introducción

El desarrollo tecnológico vertiginoso de los últimos años ha permitido optimizar diferentes procesos agroindustriales, lo cual ha generado una alta demanda científica por el sector agropecuario ganando competitividad a escala global. Cada vez es necesario optimizar los procesos en la cadena de valor, el tiempo de ejecución, perfeccionar estándares de calidad y disminuir costos. Para ello, las demandas y necesidades van girando alrededor de la implementación de nuevas estrategias de innovación en los sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales.

Estas innovaciones son resultado de investigación generada por actores con capacidades de recurso humano, infraestructura y tecnología, es decir, actores como entidades de Ciencia y Tecnología – CyT, de formación y capacitación, empresas públicas, privadas o mixtas, que generen innovaciones.

Algunos de los resultados de investigación logran desarrollos tecnológicos exitosos, sin embargo, a la hora de vincularlos al sector productivo se encuentra con varias limitantes. Diversos de estos resultados se quedan en anaqueles, bibliotecas o simplemente en los escritorios de los investigadores – el conocimiento queda en unos pocos–, los que más influyeron en el diseño e implementación. En otros casos, el conocimiento queda registrado en tesis, informes finales e inclusive en unas pocas publicaciones. Por otro lado, se han identificado innovaciones similares, duplicando así esfuerzos y alcanzando resultados por otros centros de investigación en sitios diferentes, pero con el mismo objetivo. En todos los casos hay dos factores comunes: el desconocimiento y la falta de articulación.

La necesidad de innovación en maquinarias, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones, son cada vez más recurrentes supliendo la necesidad de tecnificar la producción en los sistemas productivos agropecuarios. En ese sentido, se requiere

analizar el tipo de proceso que lleva consigo un sistema de diseño, construcción, validación de prototipos y fabricación para el mercado.

Corpoica en su rol de contribuir al cambio técnico, favorece la productividad y competitividad de la agricultura del país y ha detectado la necesidad de diseñar un canal de información que permita normalizar, estandarizar y automatizar los procesos tácticos operacionales de los productos tecnológicos, permitiendo un control efectivo y constante de la información para el sector productivo agrícola

De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se hace necesario que la dirección de vinculación diseñe una herramienta útil de información, que facilite la coordinación de los procesos logísticos de producción, así como, integre y controle las operaciones internas de la producción de los investigadores, relacionados con ofertas tecnológicas como maquinaria, equipos, instalación, instrumentos y herramientas, que le permita convertirse en soporte para los productos tecnológicos.

Identificación del problema

Durante el proceso de investigación, desarrollo e innovación generado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, ha generado diversas tecnologías e innovaciones para mejorar los procesos en los sistemas productivos. Sin embargo, en varias de estas ofertas tecnológicas se cuenta con procesos de vinculación con acciones aisladas y poco fructíferas, o simplemente no tiene estrategia de vinculación a un escalamiento industrial. Caso notorio en el tema de los productos tecnológicos (maquinaria, equipos, herramientas instrumentos e instalaciones), que no han sido transferidos a productores, asistentes técnicos agropecuarios, tomadores de decisiones e industriales, de manera óptima y quienes tendrían la oportunidad de aprovechar las tecnologías. Esto evidencia la necesidad de desarrollar una estrategia de vinculación, que permita responder a las necesidades del sector productivo colombiano.

Objetivo general

Diseñar una estrategia de vinculación para productos tecnológicos (maquinaria, equipos herramientas, instrumentos e instalaciones agropecuarias), en un proceso de escalamiento y adopción de tecnología con el fin de contribuir a un cambio técnico y tecnológico en el sector agropecuario.

Objetivos específicos.

1. Caracterizar los productos y desarrollos tecnológicos realizados y validados por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial – SNCTA, alrededor de maquinaria, equipos, instrumentos, herramientas e instalaciones para el sector agropecuario.
2. Diseñar un sistema de trazabilidad para los productos tecnológicos ofertados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, que permita estandarizar la gestión de datos e información.
3. Establecer una estrategia de vinculación que contribuya a la gestión de la información oportuna, procesos de escalamiento y transferencia de tecnología, para los productos tecnológicos ofertados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica.

Capítulo 1: Marco teórico

Las innovaciones tecnológicas han surgido en las últimas décadas como una respuesta a necesidades en el ámbito científico y del sector agropecuario. Están basadas en mejorar cuantiosamente el tiempo, productividad, eficiencia, manejo, y en muchos casos ergonomía y seguridad industrial. Estas premisas de la innovación tecnológica son similares para el sector agropecuario. Según el manual de Oslo, la innovación se define como «*la introducción de un producto, (sea bien o servicio), como un proceso nuevo o significativo; de igual manera método, desarrollo, progreso, vínculos y acceso al conocimiento*» [1]. Algunas otras definiciones, según Shumpeter define la innovación como «*cualquier forma de hacer las cosas de modo distinto en la vida económica*» [2], según Knight «*adopción de un cambio novedoso para la empresa y el entorno*» [2], según Gonzalez «*ofrecer al mercado un modelo de negocio distinto al de la competencia*» [2].

No obstante, las innovaciones deben ser consideradas como procesos continuos de mejoramiento en el tiempo. Deben ser sustentadas y generadas por medio de metodologías que validen el conocimiento obtenido. Por tanto, todos los actores deben ser tenidos en cuenta a la hora de formular una estrategia de vinculación.

Las innovaciones se clasifican, según el manual de Oslo, en cuatro tipos de innovaciones: «*Innovación de producto, innovaciones de procesos, innovaciones organizativas e innovaciones de mercadotecnia*» [1].

Las innovaciones de producto hacen referencia al «*ingreso de un producto o servicio significativamente mejorado en sus características o en sus usos posibles, incluyendo mejoras en las especificaciones técnicas, componentes, materiales ergonomía o algunas otras características funcionales*» [1] , [3].

La innovación de proceso son el ingreso de «*métodos de producción o distribución*» [3] significativamente mejorados. En ese sentido cualquier adecuación que se realice en una cadena de suministro o distribución, estudios de inteligencia competitiva, propuesta de

proyectos, materiales utilizados en fabricación de tecnología, insumos y reactivos son bajo la premisa de una mejora significativa, es decir, innovación de proceso [1], [3].

Las innovaciones de comercialización se relacionan con la mejora en «*diseño o presentación de producto, su posicionamiento o promoción o su precio*» [3]. De esta manera, se puede decir que un ajuste o mejora significativa en un canal de ventas se considera un proceso de innovación que implica mejoras en precios y posicionamiento. Algo semejante ocurre con las tendencias de mercado ajustando el precio al momento de vender bienes o servicios.

Las innovaciones organizativas, hace referencia a preámbulo de introducir métodos y prácticas de negocio (agronegocios), con el objeto de una estructuración de trabajo externo a la empresa. Esta se enfocada en la aplicación de un método organizativo que no se haya usado antes en la empresa [3].

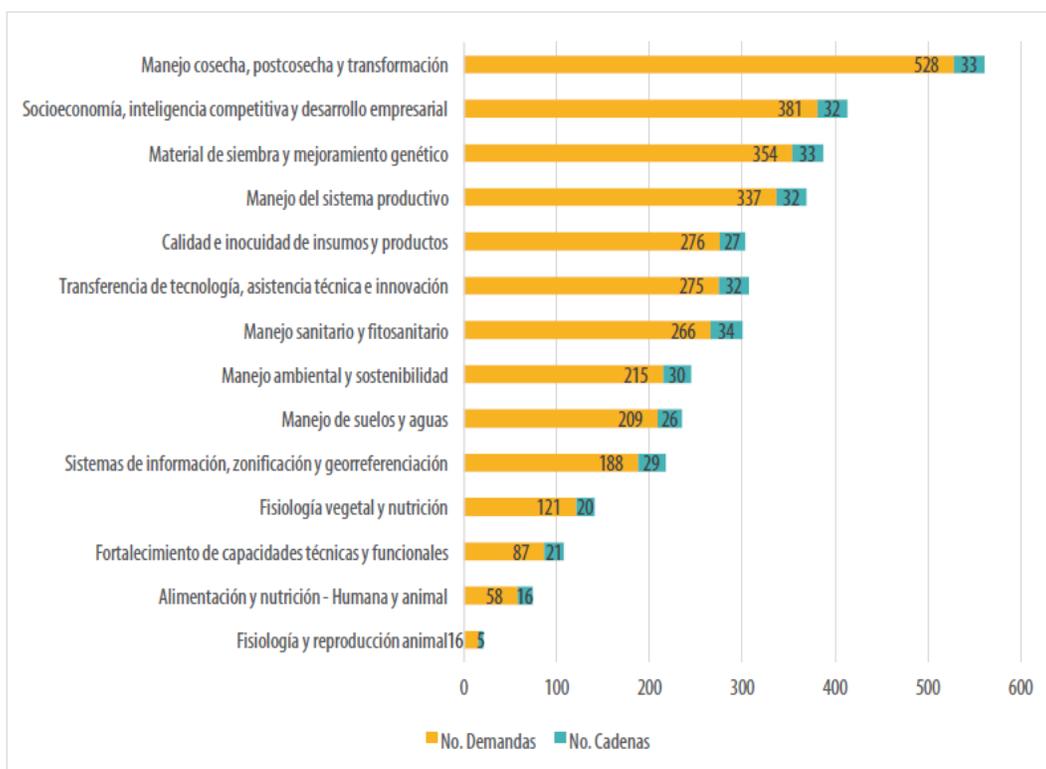
Por último, la innovación social es «*todos aquellos productos, modelos de gestión o procesos nuevos que satisfacen una necesidad, aprovecha una oportunidad y resuelve un problema social o ambiental de manera eficiente y eficaz*» [3]. Esta innovación se caracteriza principalmente por ser novedosa, generar valor social, ser sostenible, contar con la participación de la comunidad, incluir un trabajo colaborativo y ser objetivo con el alcance. En todos los casos anteriores, es importante tener en cuenta que cada innovación está precedida por actores que deben ser los líderes de las estrategias en innovación.

Los actores que intervienen en la innovación tecnológica, siendo este uno de los factores de mayor transcendencia en la innovación, se rigen por las actividades que realizan entorno al ámbito científico. De esta manera los actores son todas aquellas instituciones que generan investigación, como universidades, centros de investigación, gremios, asociaciones, empresas, entre otras, que por medio de sus resultados de investigación generan conocimiento, siendo éste aplicado, adaptado o aprovechado por el público en general [3]. Estos resultados, soportan una base de información desde su origen (demanda o necesidad), su proceso de diseño y su finalidad u objeto.

En el sector agropecuario colombiano se han organizado las demandas tecnológicas de las diferentes cadenas productivas en el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario de Colombia – PECTIA. Los proyectos de

investigación se rigen de acuerdo con las demandas del sector agropecuario, por lo cual debe establecerse la línea de enfoque que será el eje central de los actores. El Pectia, presenta un diagnóstico para la ciencia, tecnología e innovación – CTi, con base en el análisis detallado del estado actual de las demandas, el entorno y las prioridades regionales basadas en la Agenda Dinámica Nacional de I+D+i del sector agropecuario. La Agenda es un proceso de consolidación para la identificación de las demandas con prelación a las cadenas productivas, de cada uno de los departamentos, para lo cual se consideraron criterios como productividad, conservación del medio ambiente, modernización y transformación productiva, mejoramiento de la calidad e inocuidad, mercadeo, comercialización y fortalecimiento de capacidades. De esta manera, los resultados de la Agenda Dinámica de I+D+i, se pueden ver en la Figura 1-1 [4].

Figura 1-1: Resultados de la agenda dinámica de I+D+i por áreas temáticas.



Fuente: PECTIA

En ese sentido, la principal demanda conocimiento e innovación del sector agropecuario se enmarca en el manejo de cosecha, postcosecha y transformación, donde se asociaron a 33 cadenas productivas y 528 demandas, seguida por socioeconómica, inteligencia

competitiva y desarrollo empresarial con 32 cadenas productivas y 381 demandas priorizadas (...) en sexto lugar se encuentra la transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación con 32 cadenas productivas y 272 demandas identificadas.

Al detallar las demandas de transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, se identifican las siguientes [5]:

1. Validar un modelo de asistencia técnica permanente, integral, de calidad y con cobertura universal, especializada y diferenciada de acuerdo con las características socioeconómicas y culturales de los productores y de los sistemas productivos, certificación de competencias laborales de los asistentes técnicos y sistemas de seguimiento a los procesos.
2. Identificación de nuevas estrategias/modelos de transferencia tecnológica, estudios de innovación tecnológica y no tecnológica (encuestas o estudios de caso) que aporten elementos clave para la formulación de políticas en ciencia, tecnología e innovación por cadena, producto y por territorio, que propicien el avance y la modernización del sector bajo criterios de generación y distribución con equidad, calidad y sostenibilidad en el mercado global.
3. Implementación de programas y espacios para la actualización, la gestión del conocimiento, formación, capacitación y vinculación tecnológica, que integre los diferentes actores del SNCTA vinculados a las cadenas productivas y atiendan las demandas de los mercados nacionales e internacionales.
4. Desarrollo de métodos, estrategias y metodologías didácticas activas (aprendizaje colaborativo, método de proyectos, juego de roles, panel de discusión simulación y juego, método de casos, aprendizaje con base en problemas) acorde con las recomendaciones tecnológicas y las distintas regiones.
5. Ajuste, validación, adaptación, transferencia de tecnología y adopción masiva de la oferta y recomendaciones de tecnologías generadas y apropiadas a los diferentes contextos y condiciones agroecológicas para la producción sostenible.
6. Desarrollo de mecanismos de articulación institucional para la investigación, validación, transferencia, innovación y adopción de tecnología adecuada, orientada a la construcción y apropiación participativa del conocimiento para el manejo sostenible de los sistemas productivos.

7. Estrategias apropiadas y efectivas de gestión del conocimiento para el cambio técnico a partir del diálogo de saberes orientada a una investigación, transferencia de tecnología y adopción pertinentes.
8. Generación de contenidos curriculares incluyentes, que se adapten a las necesidades de los diferentes productores, que integre la aplicación de tecnologías modernas in situ.

Sin embargo, es necesario poner en el contexto el objetivo de la transferencia de tecnología y su definición. El término de transferencia de tecnología ha sido contemplado en un proceso de intermediación, entre los resultados de investigación (innovaciones) y el cliente, el público o usuario de la tecnología. Aunque, la transferencia de tecnología se ha considerado como la acción al contribuir al cambio desde una perspectiva tecnológica por medio de herramientas, estrategias, difusión y divulgación de los resultados de investigación. No obstante, hace necesario relacionar algunas definiciones de transferencia de tecnología:

Según Norman Abramson es *«el movimiento de tecnología y saber-hacer (know-how) relativo a la tecnología entre socios (individuos, entidades y empresas) con el objetivo de mejorar como mínimo el conocimiento y habilidad de uno de los socios, así como fortalecer la posición competitiva de cada uno de los socios»* [2].

Según la OCDE es *«la gestión (administración) de los derechos de propiedad industrial e intelectual de una organización: identificación, protección, explotación y defensa»* [2].

Según el DNP y Colciencias es definida *«desde la perspectiva de los Sistemas de Innovación, comprende un conjunto de acciones en distintos niveles realizadas por diferentes instituciones de manera individual y agregada para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y la difusión de nuevas tecnologías e innovaciones, y que constituye el marco en el que los gobiernos aplican políticas para contribuir en los procesos de innovación»* [3].

Según Corpoica *«conjunto de actividades orientadas a facilitar el acceso y la interacción de los actores del sector agropecuario colombiano con la oferta de conocimiento y tecnologías desarrolladas por el SNCTA»* [6].

De esta manera, la transferencia de tecnología debe estar implicada desde el inicio del proceso que conduce a obtener resultados de investigación, así se asegura el impacto deseado. En ese sentido, el fortalecimiento de capacidades tiene por objetivo que la transferencia de tecnología acerque los resultados de investigación al asistente técnico agropecuario, productor o público interesado.

Como se evidencia, el concepto de transferencia de tecnología ha evolucionado y debe integrar dimensiones como son la profesional, cultural, ambiental, empresarial, social, entre otros, así como velar por la protección de la propiedad intelectual mediante venta de derechos de activos, licenciamiento de activos, «*Joint ventures*» o acuerdos de colaboración o modelos de utilidad y patentes.

Finalmente, los resultados de investigación (innovaciones) y la transferencia de tecnología, son componentes claves para las diferentes cadenas productivas y actores. De esta manera, el proceso de investigación se complementa desde el origen de la demanda, su proceso de investigación, la consolidación del resultado y la transferencia de tecnología siendo un medio para lograr su adopción y vinculación por parte de los productores, y demás actores interesados.

1.1 Corpoica y su proceso de Oferta Tecnológica: Productos tecnológicos

Por medio de la ley 607 de 2000, capítulo III, artículo primero, acápite d), se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial – SNCTA, el cual tiene como objetivo general, aportar al sector agroindustrial conocimientos, métodos, tecnologías y productos tecnológicos necesarios para su desempeño, frente a los requerimientos del entorno nacional e internacional [7].

Además, de manera explícita hace referencia a las estrategias, a través de las cuales debe operar la Agenda I+D+i para gestionar el conocimiento generado, identificar las capacidades sectoriales para fortalecerlas, articular el conocimiento al usuario final de las tecnologías, e identificar mecanismos ágiles de información que faciliten la toma de decisiones que, den como resultado final una efectiva articulación de actores y fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTi [5].

Como se ve reflejado en la Figura 1-2, el SNCTA está integrado por varios actores vinculados a las cadenas productivas, compuesto por entidades de asistencia técnica, organismos financiadores, entidades de apoyo, entidades de capacitación y entidades de ciencia y tecnología. Cada organismo contempla un grupo de entidades asociadas entre sí, que tienen un lineamiento misional y un quehacer al interior del SNCTA.

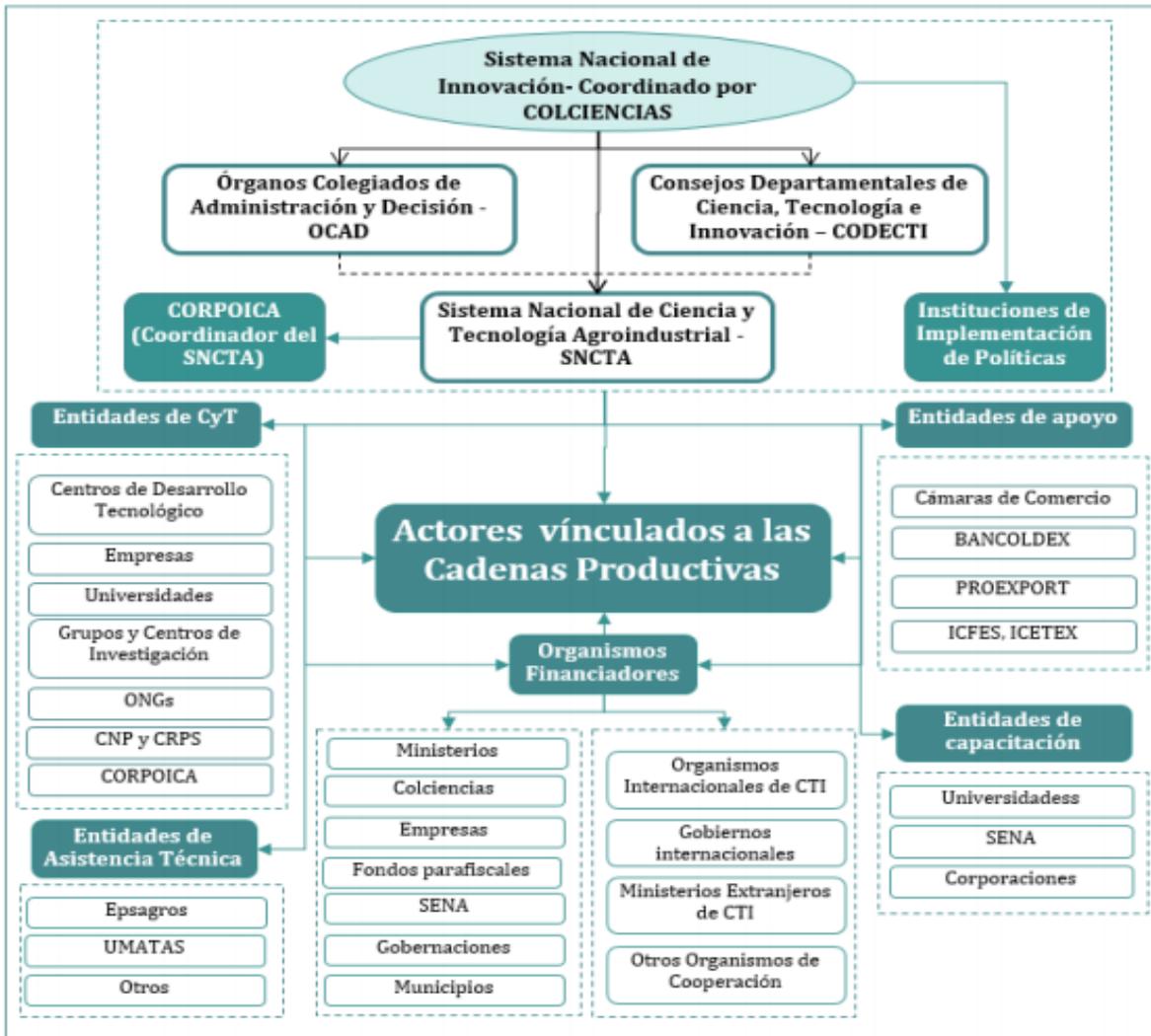
Dentro del SNCTA se encuentran las entidades que generan oferta de ciencia y tecnología, y en el que se hallan Universidades, entidades de Estado, centros de investigación, grupos de investigación, centro de desarrollo tecnológico, entre otros, que difieren en cuanto a su especialización, ubicación, enfoque, misión y prioridades. Estas instituciones generan información vital para el sector agropecuario, pero desafortunadamente por sus características diversas, forman un escenario que se convierte en un obstáculo para el sector agropecuario: dispersión de la información. En este escenario, el asistente técnico, académico, productor o público interesado en información tecnológica del sector debe consultar a cada entidad de forma independiente, con el fin de obtener la información requerida, siendo improbable que tenga éxito en su búsqueda.

Ante este panorama, el propósito de investigación del presente proyecto se orientó a identificar, caracterizar y consolidar la información con la que cuentan las instituciones del SNCTA, que generen resultados de investigación, prototipos, diseños industriales, entre otros, en cuanto a maquinarias, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones, enfocadas al sector agropecuario y forestal.

Es necesario esclarecer el papel de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, hace parte del grupo de instituciones que coordinan el SNCTA y es una entidad cuya misión se enmarca en la generación de Ciencia y Tecnología. Vale destacar que Corpoica se categoriza como un actor mixto (público-privado), que genera productos, procesos y servicios públicos para el sector agropecuario. Desde sus inicios, Corpoica ha dedicado sus esfuerzos al fortalecimiento de capacidades de acuerdo con su enfoque de carácter científico y técnico, cuyo objeto es desarrollar y ejecutar actividades de investigación técnica y tecnológica, así como transferir procesos de innovación para el sector agropecuario [8]. Corpoica se basa en el modelo Motor, Actor y Soporte – MAS. Este modelo ha sido exitoso debido al importante avance tecnológico que se ha consolidado en el sector agroindustrial. A través del rol de Motor se ha logrado la construcción conjunta de la Agenda Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación - I+D+i y la actualización de

la misma en los diferentes departamentos de país, donde se centra en obtener las necesidades reales del sector agropecuario y focalizar el potencial de posibles resultados de investigación que contribuyan al cambio técnico. Consecuentemente, como Actor se enfoca en lograr los procesos de investigación, desarrollo y vinculación a través de la gestión de conocimiento. Finalmente, en su rol de Soporte al Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria – SSATA, por medio de desarrollos metodológicos, sistematización de resultados de investigación, transmisión de tecnologías y conocimiento [8].

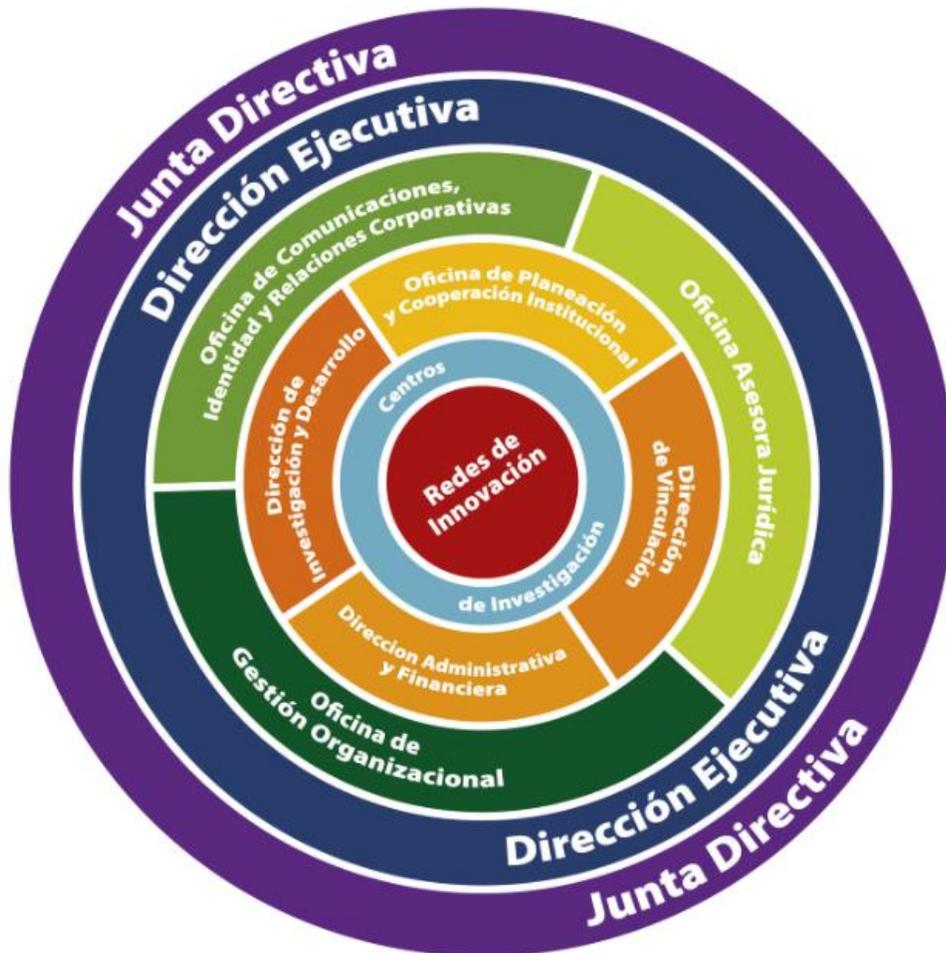
Figura 1-2: Institucionalidad del SNCTA.



Fuente: Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario – Diagnóstico para la Misión para la Transformación del campo [5].

El modelo MAS es apoyado por una estructura organizacional, que se enfoca en las redes de innovación¹. De allí se enlaza con los centros de investigación, direcciones de investigación y desarrollo, así como con la unidad administrativa y financiera, la dirección de vinculación y la oficina de planeación y cooperación institucional (Figura 1-3).

Figura 1-3: Estructura organizacional de Corpoica.



Fuente: Oficina de comunicaciones, identidad y relaciones corporativas. Corpoica

¹ Redes de innovación: conjunto de actores de una cadena productiva entre los cuales se desarrollan acciones para generar, buscar, difundir, compartir, utilizar y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia relacionados con la cadena productiva, con el fin de maximizar su valor [6].

En relación con la Dirección de Vinculación, este tiene como objetivo estratégico identificar conocimientos, tecnologías y productos que tengan aplicación y uso, darlos a conocer y facilitar su incorporación para contribuir al cambio técnico sostenible en el sector agropecuario. La Dirección está comprendida por tres departamentos: Desarrollo de Negocios, Propiedad Intelectual y Tránsito de Tecnología y Soporte a la Asistencia Técnica Agropecuaria – ATA [5].

Al interior de Corpoica, liderado por el departamento de Tránsito de Tecnología y Soporte ATA, se ha llevado a cabo un proceso minucioso al identificar los resultados de investigación y en consecuencia establecer un programa denominado Oferta Tecnológica – OT. Este programa pretende identificar los «*productos, procesos o servicios generados a partir de los resultados de investigación científica validados que tiene utilidad y valor para el sector agroindustrial colombiano*» [6].

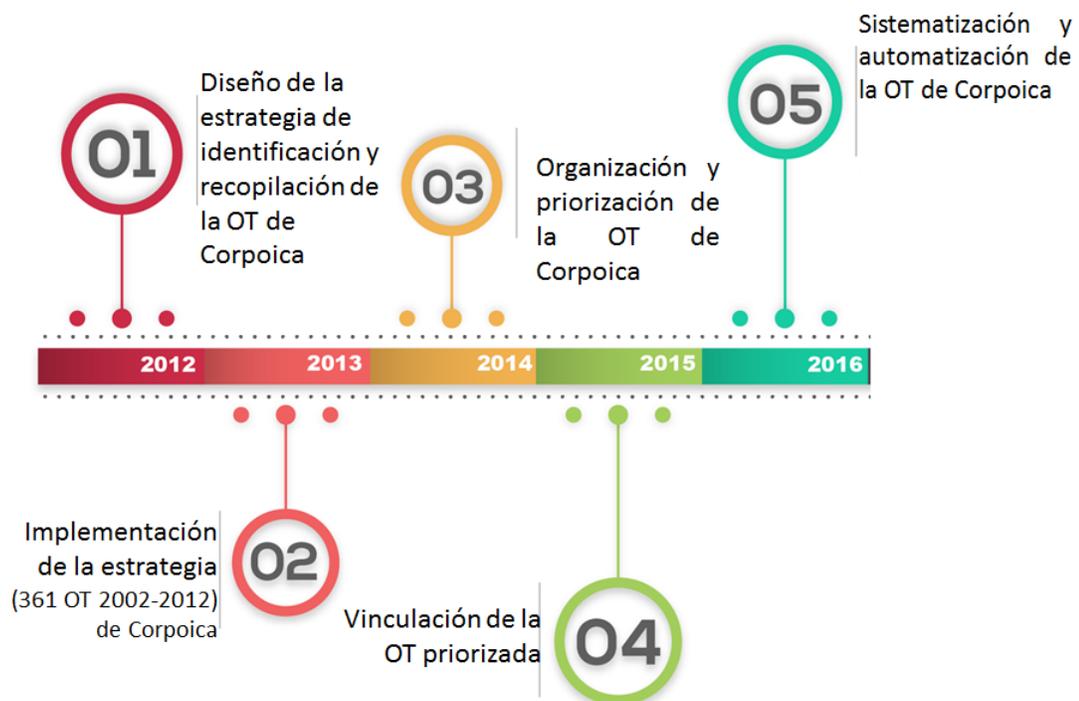
Teniendo en cuenta que la OT es la esencia del producto institucional, este tema generó gran interés durante el 2012, dado que no se contaba con una herramienta para sistematizar la oferta corporativa, que facilitara su posterior organización y almacenamiento. Debido a esta falencia, se encontraron casos en que la información estaba duplicada o incompleta, limitando en ocasiones el proceso de transferencia de tecnología – TT [9].

Por tanto, se diseñó una estrategia para identificar, caracterizar y clasificar las ofertas tecnológicas según su grado de desarrollo. La implementación del diseño se realizó durante el 2013, con la limitante que la información de los proyectos ejecutados antes del 2002 no registraba componentes completos, por cuanto las fuentes que sirven de soporte para la oferta no se encontraron disponibles, evidenciando falta de organización y sistematización de la OT para la época [9].

En ese orden de ideas, junto con el Departamento de Tecnologías de Información – DTI, de Corpoica, surge el Sistema de Información Misional – SIM, en el cual reposan los proyectos de investigación desde el 2002 a la fecha, lo que ha permitido acumular los proyectos desarrollados, pero sin garantías que se estuviera llevando a cabo procesos de vinculación y por ende de transferencia de tecnología.

La ejecución del programa OT requirió una planeación a detalle a partir del 2012. Por lo tanto, se planteó la estrategia como se ilustra en la Figura 1-4 de identificación, recopilación, organización, priorización, vinculación y sistematización de la oferta tecnológica. El diseño e implementación de la estrategia de la OT, se llevó en cinco fases descritas a continuación:

Figura 1-4: Planeación de Oferta Tecnológica de Corpoica



Fuente: Informe técnico final de producto: estrategia de transferencia de la Oferta Tecnológica disponible 2014 [9].

1.1.1 Fases de la Oferta Tecnológica

A continuación, se describirá el proceso de planeación y ejecución de registro de la oferta tecnológica en las siguientes fases:

Fase 1. se divide en identificar y recopilar la información de los resultados de investigación que son susceptibles de ser OT. Para la primera sección, fue necesario construir los criterios que caracterizan y dan alcance a la identificación de la OT

La Oferta Tecnológica estará sujeta a tres criterios:

- I. El criterio fundamental, que está explícito en la misma definición, señala que toda OT debe provenir de un proceso de investigación debidamente fundamentado [9].
- II. Los criterios internos, referidos a la tecnología ofrecida, hacen referencia a su eficacia, eficiencia y fiabilidad. La efectividad será entonces el ajuste entre eficacia y eficiencia [9].
- III. Los criterios externos son aquellos que permiten vincular la tecnología ofrecida con su entorno de uso, aplicación y valor, sostenibilidad, idoneidad y análisis desde la perspectiva económica, social y ambiental [9].

Posterior a la identificación, se aplicará las siguientes consideraciones:

- I. Debe ser causada a partir de una investigación. En este sentido, toda OT, proviene de uno o más resultados de investigación.
- II. A partir de un único resultado de investigación es posible que surjan varias OT. Sin embargo, no todos los resultados deben ser considerados como OT.
- III. Debe ser la interpretación formal de resultados de investigación, respaldada con un recurso verificable y recuperable.
- IV. Tiene que ser concreta y describir claramente, lo que es, su propósito y dónde se puede aplicar. Debe estar caracterizada a partir de los resultados de investigación que proviene.

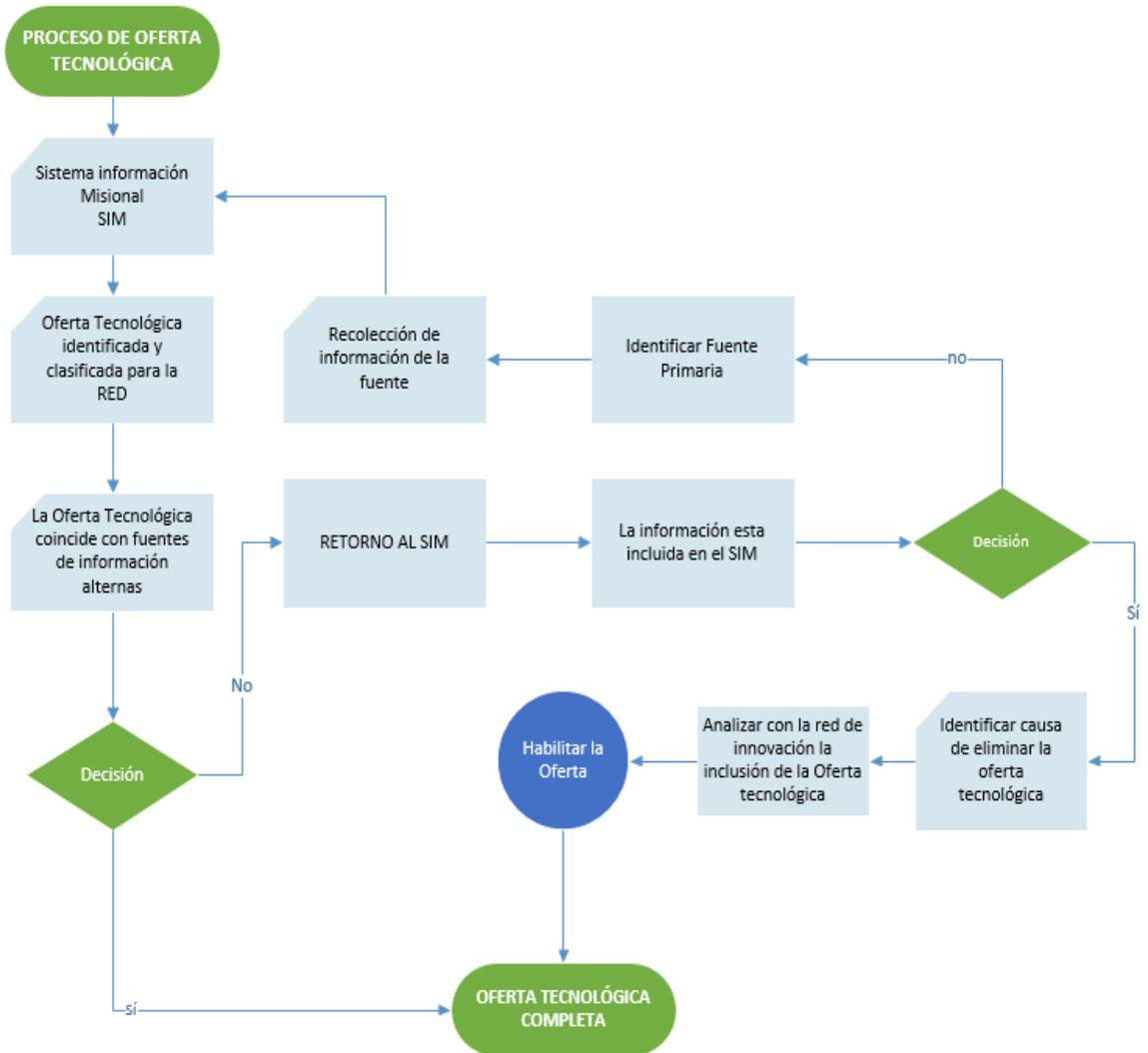
Fase 2. Consolidación y organización

En esta fase se consolidó la información de OT, se asoció las fuentes de origen del Sistema Información Misional – SIM, Biblioteca Agropecuaria de Colombia – BAC e informes finales.

En el caso del SIM, se realizó un proceso con base en un diagrama de flujo como lo indica la Figura 1-5, con parámetros de análisis y evaluación. En el primer paso, la OT es identificada y clasificada por la red, se asocia a las fuentes de información externas y si este cumple con los criterios propuestos se visualizará como oferta tecnológica. Por el contrario, si no cumple, procede a analizar cómo llegó la OT al SIM y si existió una causal de eliminación del sistema, la red evalúa y procede la inclusión como OT. De no ser causal

de eliminación del sistema, vuelve a la fuente primaria, recopila información base e inicia el ciclo nuevamente.

Figura 1-5: Diagrama de flujo para el proceso de la Oferta Tecnológica en el Sistema de Información Misional



Fuente: Informe técnico final de producto: estrategia de transferencia de la Oferta Tecnológica disponible 2014 [9].

En el proceso de recopilación de proyectos con el SIM, obtuvo las ofertas consolidadas y asociadas a las redes de innovación, las cuales se observan en la Tabla 1-1 [9].

Fase 3. Taller de depuración de la información consolidada

La implementación del taller se realizó en el 2013, con el fin de validar la información obtenida junto con un grupo de investigadores y los Gestores de Innovación [10], para seleccionar aquellos productos disponibles que cumplieran los criterios previamente definidos. El número de talleres realizados dependió de la organización de cada una de las redes de innovación.

Tabla 1-1: Número de proyectos revisados y resultados susceptibles de ser OT según la organización interna de cada red.

Fuente: Informe técnico final de producto: Estrategia de transferencia de la Oferta Tecnológica disponible 2014 [9].

Redes de Innovación	Sistemas productivos/región	Proyectos revisados	Resultados susceptibles de ser OT
Cacao	Cacao	46	15
	Aguacate y Mora	56	71
Frutales	Guayaba y cítricos	44	21
	Mango, musáceas y pasifloras	50	17
	Frutales promisorios	53	34
	Uchuva	23	9
Ganadería y especies menores	Región caribe	28	28
	Valles Interandinos y Región Andina	73	36
	Región Orinoquia	52	46
Hortalizas	Hortalizas	90	115
	Caucho	23	12
Permanentes	Forestales	41	9
	Palma	21	9
Raíces y Tubérculos	Achira y arracacha	17	12
	Papa	28	56
	Yuca, batata y ñame	22	18
Transitorios y productos agroindustriales	Caribe, Orinoquia y Valles Interandinos	74	74
	Fique y tabaco	15	45
	Caña	51	30
TOTAL		807	657

Fase 4. Taller de discusión y construcción del portafolio

Los coordinadores de la etapa de depuración de información, los Investigadores Principales de Transferencia² (IPT) y los Profesionales de Apoyo a la Investigación (PAI) presentaron la OT ante la dirección de valorización y desarrollo estratégico, la oficina asesora de planeación y la oficina asesora de jurídica con el fin de tener indicaciones en el manejo de la información. Posterior a ello, se construyó el portafolio con la consolidación de la información obtenida en las fases anteriores

Fase 5. Socialización de la oferta tecnológica disponible.

La OT se socializo ante los diferentes entes como redes, actores de las cadenas y direcciones de vinculación e investigación de Corpoica. Posterior a ello, se priorizaron OT, de acuerdo con los requerimientos de los entes mencionados, para proceder a realizar su vinculación³.

Al consolidar la información, se validó con los diferentes investigadores la línea base de OT, logrando así la definición y clasificación de la misma. A continuación, se describe cada uno de los aspectos:

1.1.2 Definición de la Oferta Tecnológica

La Oferta Tecnológica OT, se define como los «*productos⁴ o procesos⁵ generados a partir de los resultados de I+D validados que tiene utilidad y valor para el sector agroindustrial colombiano. La oferta tecnológica para la corporación se clasifica en oferta de*

2 El investigador principal de transferencia tiene propósito de coordinar y ejecutar las estrategias de transferencia y vinculación de tecnología para los productos de la red a la cual está adscrito y apoyar los productos transversales del Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria – SSATA, en el marco del modelo Corpoica [10]

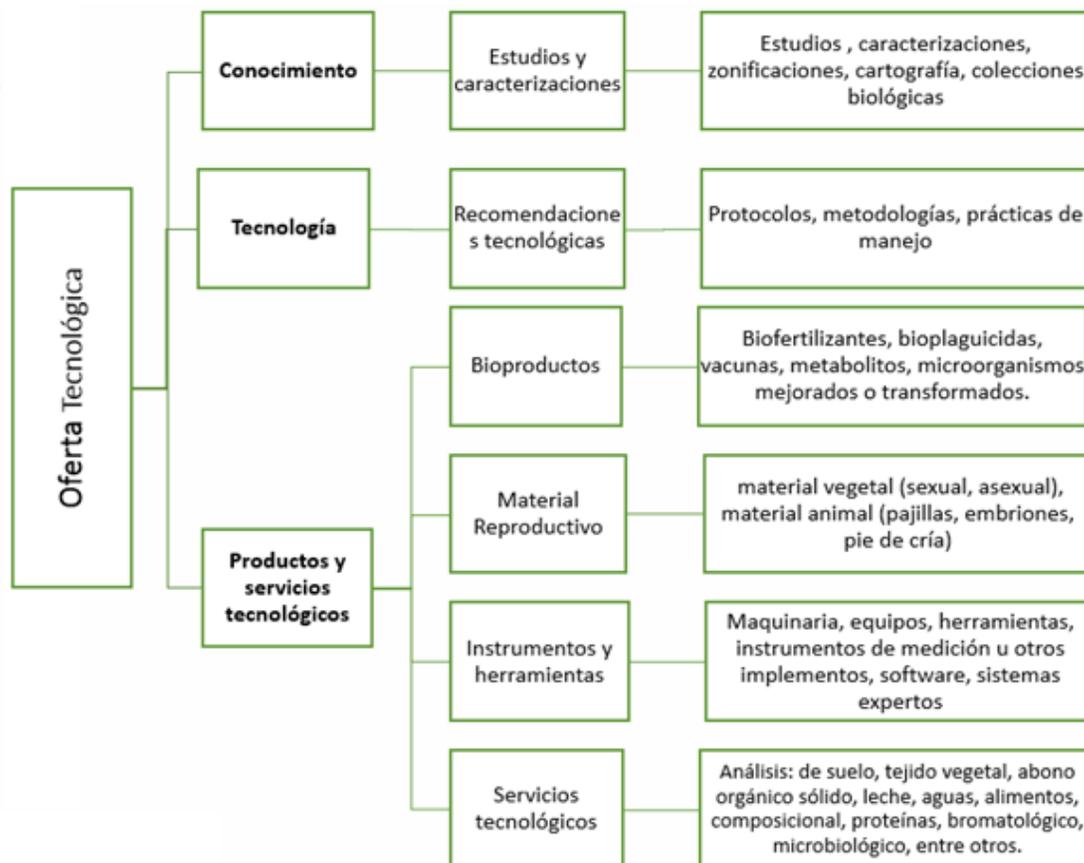
3 La noción de vinculación y transferencia se centra en la perspectiva del productor académico de conocimiento científico y tecnológico (investigador académico o profesor-investigador), que se vincula con el medio "externo" (no académico) para transferirlo. Este concepto incluye diversos tipos de recursos y capacidades que manejan los grupos de investigación, como son los resultados directos e indirectos de su labor de creación de conocimiento nuevo, habilidades y experiencia en el acceso a la frontera del saber científico y tecnológico, además de recursos institucionales (infraestructura, equipamientos) y culturales (prestigio, validación y legitimación, entre otros). Se considera priorizado lograr hacer un análisis del modelo de transferencia a nivel mundial y la vinculación a nivel nacional [10].

4 Conjunto de atributos tangibles e intangibles desarrollados para satisfacer las demandas del sector agropecuario expresadas en la agenda, susceptibles de adopción [10]

5 Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan para transformar entradas en salidas [10].

conocimiento, oferta de tecnología y oferta de productos y servicios tecnológicos» [6]. Como se observa en la Figura 1-6:

Figura 1-6: Diagrama de la descripción de Oferta Tecnológica de Corpoica



Fuente: Informe técnico final de producto: Estrategia de transferencia de la Oferta Tecnológica disponible 2014 [9].

A continuación se describe cada una de las OT mencionadas anteriormente:

- a) **Oferta de conocimiento:** «resultados de investigación científica básica que contribuyen al mejor entendimiento de la realidad y que pueden servir en el desarrollo de nuevas investigaciones y tecnologías. Generalmente, su usuario es la comunidad científica y académica. Comprende estudios, caracterizaciones, zonificaciones, cartografía y colecciones biológicas» [6].
- b) **Oferta de tecnología:** «resultados intangibles de la investigación científica aplicada, que dan soluciones tecnológicas de forma sistemática a necesidades del

sector. En esta categoría se encuentran las recomendaciones tecnológicas, protocolos, metodologías y prácticas de manejo» [6].

- c) **Oferta de productos y servicios tecnológicos:** «*productos materiales o no materiales (servicios) generados a partir de los resultados de I+D, que pueden satisfacer las necesidades del sector agroindustrial colombiano. En esta categoría se encuentran los bioproductos, el material reproductivo (animal y vegetal), los instrumentos y herramientas de apoyo a la producción agropecuaria y los servicios tecnológicos de control de calidad enfocados a productos agrícolas y pecuarios; de análisis y diagnóstico animal, vegetal, mineral y microbiológico y; de evaluación de aptitud frente a los servicios que prestan otros laboratorios en el sector agropecuario*» [6].

Se centra la atención, en los productos tecnológicos obtenidos de resultados de investigación catalogados como bienes tangibles y que pueden escalar a nivel de masificación de acuerdo con el mercado. Entre estos bienes tangibles se tiene: (a) bioproductos que son insumos con un componente biológico como biofertilizantes, bioplaguicidas, vacunas, metabolitos y microorganismos mejorados o transformados; (b) material reproductivo que son aquellos materiales fundamentales para la propagación de las especies vegetales (semilla) y animales (pajilla, embrión, pie de cría); (c) instrumentos y herramientas de apoyo a la producción agropecuaria, que hace referencia al diseño y construcción de prototipos de equipos para uso agropecuario como maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones, instrumentos de medición u otros implementos, software, sistemas expertos, entre otros.

1.2 Diseño de ingeniería

El diseño de ingeniería es entendido como todas las actividades o acciones que se realizan para llevar a cabo una idea. Se ha convertido en un proceso con varios enfoques y campos de aplicación divergentes, como la construcción de maquinaria, equipos y herramientas, entre otros. El diseño busca la solución a una necesidad específica y, debe entenderse como un proceso en que debe considerar el entorno y las interrelaciones de sus componentes con un enfoque sistémico. Al igual que debe ser considerado «*como el desarrollo de una estructura o un sistema que sea portador de características deseadas y que se logra básicamente, por la transformación de información sobre condiciones,*

necesidades, demandas, requisitos y exigencias, en la descripción de una estructura capaz de satisfacer esas demandas» [11].

Existe una serie de modelos para el proceso de diseño en ingeniería, los cuales integran la creatividad, el análisis riguroso, la síntesis, la adaptación, la valoración de alternativas, las tendencias y la complejidad de la búsqueda de un modelo sistemático, que sea el éxito en el proceso de diseño. Incluso existen modelos que indican que para cada problema de ingeniería requiere de un método único para su solución.

No obstante, todos los modelos siguen una secuencia lógica de pasos, desde la identificación del problema hasta revelar las posibles alternativas de diseño y finalmente la solución. Esta última se enfoca en que sea la más práctica y funcional que cumpla con solucionar el problema particular. La metodología de diseño en ingeniería es un proceso que se convierte un sistema complejo, estricto y organizado que facilita, pero no garantiza, la obtención de resultados [12]. En general, el proceso de diseño puede verse como un conjunto de subsistemas secuenciales que requieren de información, entrada tanto al inicio como durante el proceso y generan resultados, que son a su vez entradas del siguiente paso. Desde el punto de vista del proyecto de ingeniería, el proceso consume una gran variedad de recursos (tangibles e intangibles) y se espera obtener de él, bienes, servicios y conocimientos con valor agregado.

1.3 Modelos de diseño de ingeniería

Los modelos⁶ más usados en el diseño de ingeniería se presentan en la Tabla 1-2. De los diferentes modelos, es importante resaltar aquel que tendrá un papel importante en la ejecución de esta investigación, el modelo de caja negra y caja transparente.

⁶ **Modelo:** ejemplo o forma que sigue en la ejecución de una obra artística o en otra cosa. Esquema teórico, de un sistema o de una realizada compleja, que se elabora para facilitar su comprensión y estudio de su comportamiento [11].

Método: Modo de decir o hacer con orden una cosa. Modo obrar o proceder; hábito o costumbre que cada uno tiene y observa [11].

Técnica: Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte [11].

Metodología: Estudio forma del procedimiento utilizados en la adquisición o exposición del conocimiento científico [11].

Tabla 1-2: Descripción de los modelos de diseño en ingeniería

Fuente: Capítulo 2. Diseño de ingeniería. [13]

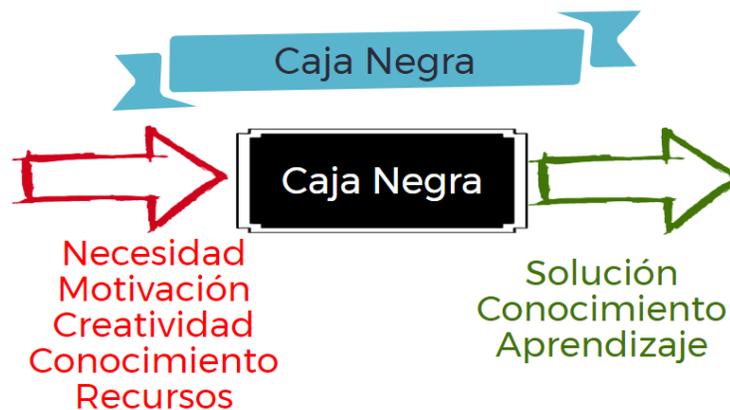
Autor(es)	Descripción del modelo
Asimow (1962)	Dos etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Planeación y Morfología • Diseño detallado
Jones (1963)	La intuición y los aspectos no-rationales tiene el mismo rol que los lógicos y los procedimientos sistemáticos.
Archer (1963)	Lista de chequeo en tres fases: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Creatividad • Ejecución
Alger - Hays (1964)	Énfasis en la valoración de alternativas del proyecto
Alexander (1964)	Análisis riguroso del problema: Adaptación del programa de diseño al problema específico división del problema complejo en subgrupos de problemas.
Luckman (1976)	Método AIDA: <ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Síntesis • Evaluación No son lineales sino interactivas
Levin (1966)	Caracterización de propiedades del sistema. Relación Causa - Efecto (controlables y no controlables)
Gugelot (1963) Burdell (1976)	<ul style="list-style-type: none"> • Información sobre necesidades del usuario • Aspectos funcionales • Exploración de posibilidades funcionales • Decisión • detalle: Cálculos, normas y estándares • Prototipos
Jones (1970)	Expone dos tendencias: <ul style="list-style-type: none"> • Caja Negra: la parte más importante del diseño se realiza en el sub-cociente del diseñador, no puede ser analizada. • Caja de cristal: todo el proceso se hace transparente
Jones (1971) Alexander Tudela	Contra corriente: el método de diseño destruye la estructura mental del diseñador. Se produce una abolición de la racionalidad funcional.
Manuri (1974)	No es correcto proyectar sin método Indica que primero se hace un estudio sobre materiales y procesos, que alimentan la generación de ideas.
Maldonado (1977) Dorfles (1977)	Debe integrarse al proceso de diseño los factores: funcionales, simbólicas, culturales o de producción.
Donsuepe (1985)	Dos métodos: reducción de la complejidad de Alexander Búsqueda de analogías o sináptica de Gordon.
Quarante (1992)	Para cada problema hay un método No universalidad de métodos

Modelo de caja negra y caja transparente:

Este modelo fue propuesto por Christopher Jones en el año 1970, él desarrolló propiamente un método sobre diseño bajo conceptos de caja negra y caja transparente con base en las siguientes características [12]:

Caja negra: En este tipo de modelo, se considera que el ingeniero tiene la habilidad para llegar a la solución del problema, confía en la solución y tiene éxito en el proceso, no obstante, no es capaz de explicar cómo llegó a tal resultado. Considera variables, que, dependiendo del método, estrategia o búsqueda del resultado, se convierten en un proceso secuencial. El modelo de la caja negra (Figura 1-7), está conformado por entradas procedentes del problema, así como por otras entradas como experiencias, motivación, creatividad, recursos, entre otros. El control consciente de la estructura de este modelo incrementa las posibilidades de obtener un resultado exitoso esperado [11] y [12].

Figura 1-7: Modelo de diseño caja negra



Fuente: Elaboración propia.

Caja transparente: el ingeniero se basa en la necesidad o demanda en un proceso previo, es decir que requiere un conocimiento amplio de experiencias o estudios sobre el problema, tiene claridad de enfocar el proceso de diseño rápido hacia la solución. Lo que se refiere al método de caja transparente, cuenta con las siguientes características: objetivos variables y criterios de evaluación claramente fijados, el análisis del problema debe ser completado antes de iniciar la búsqueda de soluciones, la evaluación es

fundamental, las estrategias de soluciones son claras y, por último, generalmente las estrategias son lineales e incluyen ciclos de retroalimentación [11] y [12].

Ahora, ya que es claro el proceso de diseño de ingeniería usado comúnmente, la realidad es diferente, muchos resultados de investigación asimilan lo que es el método de caja negra para lograr la construcción de maquinaria y equipos entre otros; para ello parten de este modelo de diseño.

1.4 Sistema de trazabilidad

En la actualidad, la trazabilidad se ha convertido en la base de desarrollo empresarial y surge a partir de la combinación de la tecnología y mejores prácticas de negocio en todo el mundo. Se ha convertido en una herramienta útil en la interacción del producto entre el origen, el proceso intermedio y el destino final del mismo. Es una estrategia para que cualquier organización logre los objetivos bajo una normativa de sistema de gestión de calidad. El sistema de trazabilidad se define como *«un conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo del canal de flujo del producto, mediante los cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor»* [14]. Otra definición importante es la presentada en el manual práctico de logística, que la detalla como *«la cadena que engloba los procesos de negocios, personas, organización, tecnología e infraestructura física que permite la transformación de la materia prima en un producto terminado que son ofrecidos y distribuido a los consumidores para la satisfacción de la demanda»* [14]. Cuando los elementos se articulan y coordinan actividades, se considera la creación y funcionamiento en la cadena de suministro. También se define como *«la traza de la historia, el uso o la ubicación de un producto por medio de mantenimiento de registro (el origen de los materiales y las partes, la historia de los procesos aplicados al producto, o la distribución y colocación del producto luego de su entrega)»* [15]. De igual forma, la Organización Internacional de Estandarización – ISO, al interior de las series 9000 en relación a la identificación y trazabilidad como *«la organización debería dar pasos para identificar el estado del producto / servicio en lo que concierne a las actividades de verificación y mediciones requeridas y debería, cuando sea necesario, identificar el producto /servicio utilizando los medios adecuados a lo largo del proceso»* [16]. Al igual que la ISO, menciona que un sistema de trazabilidad debe estar involucrada en todas las partes del producto. Finalmente, uno de los referentes nacionales

es el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC, el cual define la trazabilidad como la *«capacidad para identificar y documentar en todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución de cualquier alimento materia prima o insumo destinado a ser incorporado o con la probabilidad de serlo, como también a los proveedores de los mismos para encontrar y seguir su rastro y así obtener la información imprescindible necesario sobre el alimento, que permita la toma de medidas eficaces en circunstancias de conformidad, contribuyendo a mantener la transparencia necesaria para sus clientes y para su empresa»* [17].

Ahora, es necesario mencionar los factores principales y fundamentales en el proceso del sistema de trazabilidad: identificar, capturar y registrar los datos, la administración de información y la comunicación. La identificación se centra en cada una de las partes que contempla el proceso y, debe ser relacionada como el seguimiento, tanto de entrada como de salida. Una de las mejores alternativas para esto, es agrupar las entradas por semejanza, y posterior a ello lograr el detalle de cada uno, resaltando que es importante que este proceso identifique cada uno de los actores que intervienen el proceso, y a su vez este sea codificado para su fácil procesamiento [16]. La captura y registro de información, debe considerar la predefinición de las variables en toda la cadena de abastecimiento. En este caso se tiene en cuenta que las variables deberán ser lo más concretas posible en cada uno de los pasos, e igualmente ser medibles durante el mismo, ya que este conectará con los actores de identificación mencionados anteriormente. La captura de información conlleva un valor importante en el proceso del sistema de trazabilidad y de ello dependerá la información contenida allí, que sea la más clara posible, para la toma de decisión. Este proceso debe ser codificado y optimizado por símbolos, códigos de barras o elementos que generen su fácil caracterización. Una vez diseñados los instrumentos de captura, podrá ser sistematizado de manera que genere la base de datos completa y actualizada [16].

La administración de la información recurre en diferentes conexiones al interior de los procesos de la cadena de suministro [16]. El control de esta cadena requiere que sea estricto y detallado. Para ello se contempla un mapeo, diagramación o flujograma, que detalle cada uno de los pasos en las diferentes cadenas de abastecimiento [16].

Para que un sistema de trazabilidad sea implementado, tendrá en cuenta los objetivos priorizados por la organización, en algunas de estas se caracterizan fácilmente las limitantes. Las más relevantes son las técnicas inherentes a la organización y a los productos, es decir, el origen de las materias primas y los insumos utilizados en los procesos. Esto genera el deterioro en algún paso del proceso del producto generado.

Por ende, las organizaciones deben conocer los beneficios de la implementación del sistema de trazabilidad en contribuir a la toma de decisiones, identificando el problema en la cadena de suministro, logrando optimizar cada proceso al máximo y reducir gastos innecesarios.

1.5 Cadena de suministro

La cadena de suministro es un concepto fundamental para optimizar las relaciones entre cliente final y proveedores. Este pretende alcanzar ventaja competitiva en la producción. Para definir la cadena de suministro, se precisa como el conjunto de actividades funcionales que se repiten a lo largo de la cadena de flujo del producto, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor [14].

Por lo cual se infiere que la cadena de suministro busca añadir valor al producto, mejorar las relaciones entre proveedores y cliente, garantizando así la calidad del producto entregado. Por lo anterior, la cadena de suministro es una visión integral de los elementos logísticos, los cuales, según Terrado, se compone de tres (3) tipos: aprovisionamiento o logística de entrada, fabricación o logística interna y distribución o logística de salida [18].

La logística de entrada es considerada una externalidad, debido a que se enfoca en planificar y gestionar las actividades relacionadas con los agentes de la cadena de suministro que proveen la materia prima e información necesaria para la producción del bien o prestación del servicio [19]. La logística interna o de fabricación, se enfoca en planificar y gestionar las actividades relacionadas con la transformación de la materia prima en producto terminado e incluye los procesos de almacenamiento, producción y recolección de unidades o productos de un mismo o distintos sitios «*Picking*» [19].

Por último, la logística de salida se considera dentro de la logística externa debido a que se encarga de planificar y controlar los procesos de distribución y relación con clientes

finales. Además, se encarga de gestionar las relaciones con los procesos logísticos internos, tales como el almacenamiento y «*Picking*» [19].

Algunas entidades que implementan este sistema son la FAO – *Food and Agriculture Organization* y la OMS – *Organización Mundial de la Salud*, donde implementan el sistema de trazabilidad, con el fin de vigilar los procedimientos de calidad en toda la cadena de suministro.

La trazabilidad se convierte en un sistema complejo que requiere de una serie de acciones, haciendo posible rastrear la cadena de producción y otorgar a los productores la posibilidad de mayores beneficios en rentabilidad, disminución de costos, optimización de insumos, entre otros. Adicionalmente, la premisa fundamental al implementar el sistema es que se tendrá la certeza del origen, el detalle de cada etapa del proceso productivo, por lo cual pueden transmitirlos al consumidor, garantizando que ha pasado por un proceso de calidad.

En varias organizaciones implementan este proceso de calidad como un Sistema de Gestión de Calidad – SGC, el cual se entiende como una serie de herramientas (normas y/o estándares) que le permite a cualquier ente planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias en la cadena de suministros. Estos estándares aseguran que los materiales, productos, procesos y servicios son los adecuados para la obtención de productos y/o desarrollos tecnológicos de calidad de manera controlada.

1.6 Experiencias de adopción de tecnología y vinculación

Uno de los métodos tradicionales de difusión de resultados de investigación, ha sido la publicación de artículos en revistas científicas. Sin embargo, no es la única, las universidades y centros de investigaciones americanas y europeas propiciaron modelos para que los resultados de investigación tuvieran una retribución de impacto social, económico y tecnológico. Estos modelos fueron evaluados, acorde a los intereses de los investigadores, así como incentivos empresariales en función de la rentabilidad, al igual que las características del sector industrial localizado y la transferencia de tecnología [20]. Como criterio fundamental, los resultados de investigación se materializan en la obtención

de recursos, así la investigación toma un giro complejo hacia la capitalización de bienes. A continuación, se citarán los modelos utilitarios para el proceso de vinculación:

El primero de ellos es el modelo «*Spin-off*», cuyo propósito central es llevar al mercado el desarrollo de un nuevo producto o servicio de base tecnológica. Sin embargo, es necesario advertir que no es obligatorio que el «*Spin-off*» llegue a conformarse como una nueva empresa, sino que se mantiene al interior de la organización como una unidad de alta autonomía [20] y [21].

El modelo «*Spin-off*», surge a mediados de los años 60 en EE. UU., donde «*tuvo su cúspide con la industria de las aeronaves, semiconductores y equipos de alta precisión*» [21]. En ese momento, fue indispensable la creación de empresas, que logran valerse por los resultados de investigación, provenientes de universidad y centros de investigación, en una estructura administrativa con un concepto de negocio y así lograr llevarla al mercado [21].

El segundo análisis es el modelo de codesarrollo, el cual se entiende como la articulación de dos o más actores, que buscan el mismo objetivo, para obtener un desarrollo innovador y así lograr llevarlo al mercado y que sea rápidamente adoptado por los clientes. Se realiza tradicionalmente por alianzas estratégicas o convenios tecnológicos, en las que se comparten capacidades, recursos, infraestructura o mano de obra. Este modelo, trata de dar repuestas a las necesidades del mercado, sin tener que realizar una fusión empresarial con una nueva estructura administrativa [22].

El tercer modelo es la cesión de derechos de propiedad intelectual, el cual se enfoca en la obtención de patentes y la cesión de la misma a un tercero. En la actualidad, la obtención de patentes de los resultados de investigación es considerada uno de los factores de gran importancia en las universidades y centros de investigación – es necesario aclarar, que en este documento se analizó el modelo de la cesión de derechos visto desde el momento en que la patente sea registrada –. El obtentor de la patente, le permite al comprador de la cesión de derechos, utilizarla de acuerdo con los intereses empresariales o personales. También, es necesario entender que una vez cedido los derechos, el comprador debe hacerse cargo de los gastos del mantenimiento y sostenimiento de la patente [22].

El cuarto modelo es el licenciamiento de derechos de propiedad intelectual. Esté se consolida mediante cláusulas que permite la mención de los autores morales, intelectuales

y del patrimonio de dichos resultados de investigación. Le permite al obtentor de la licencia, explotar la patente a cambio de regalías. En este caso, la patente sigue siendo del obtentor y él debe incurrir en los gastos de mantenimiento y sostenimiento [22].

Por último, el quinto modelo son los servicios tecnológicos. Se entiende por servicios la asesoría y consultoría técnica orientada a resolver problemas puntuales, teniendo en cuenta trayectoria y experiencia en los resultados de investigación y de la entidad [23].

Es necesario establecer que los modelos de vinculación requieren de un tercero. Es ineludible formalizar la ejecución de actividades con este actor, debe tratarse detalladamente los temas de propiedad intelectual, desarrollo de negocios y transferencia de tecnología, teniendo en cuenta que finalmente los resultados de investigación se destinen a salir al mercado, sea cual sea la alternativa de vinculación usada. Por ende, el llamado «*tercero*», debe convertirse en un paso de la cadena compleja hacia el consumidor. Por esta razón, entidades que dan origen a los resultados de investigación, establecen la propiedad intelectual como base primordial en el proceso de transferir la tecnología [24].

Capítulo 2: Caracterización de innovaciones tecnológicas realizadas por el SNCTA para el sector agropecuario

2.1 Resumen

La tecnología ha avanzado de manera acelerada en los últimos años, la generación de materiales vegetales modificados genéticamente, nuevas prácticas del cultivo, automatización, maquinaria agrícola robotizada e implementada con sensores y ubicación georreferencia, entre otros, ha girado en torno a una necesidad que se ha forjado de eficiencia y eficacia. De esta manera se busca obtener mejores rendimientos en la producción agropecuaria, optimización de tiempo, disminución de insumos, mano de obra, riesgos de seguridad industrial, entre otros. De igual manera, el valor agregado de los productos se ha convertido en un eslabón primordial, generado por la transformación, procesamiento y agroindustria, la cual busca tecnificar el sector y nuevos canales de comercialización. Para ello, la investigación ha edificado estas demandas y se ha focalizado en modelar, diseñar y construir máquinas y equipos para optimizar los procesos operativos en la agroindustria.

En Colombia, se cuenta con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustria – SNCTA, el cual es conformado por entidades del sector agropecuario que desarrollan procesos de investigación, formación y transferencia de tecnología. Los diferentes actores como entidades de ciencia y tecnología: centros de desarrollo, grupos de investigación de Colciencias, entidades de capacitación como universidades, el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA y corporaciones educativas, entre otras, se han centrado en generar resultados de investigación de acuerdo con las demandas del sector agropecuario, identificando la ausencia de tecnologías y supliéndolas con el proceso de modelamiento, diseño y construcción de maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones, con el fin de optimizar los procesos productivos agropecuarios.

No obstante, estos resultados de investigación no son transferidos óptimamente a asistentes técnicos, productores e inclusive a empresas de fabricación de maquinaria

agrícola. Para poder iniciar el proceso de transferencia de tecnología, es necesario caracterizar los productos y desarrollos tecnológicos del SNCTA en cuanto a maquinaria, equipos herramientas, instalaciones e instrumentos que son resultados de investigación para el sector agropecuario, de esta manera se logra sistematizar la oferta tecnológica para que la transferencia de tecnología a los actores interesados se realice de manera clara, concisa y completa. Para ello, la búsqueda de la información se realizó utilizando varias estrategias como los resultados de los grupos de investigación asociados a Colciencias, las presentaciones de proyectos de investigación, publicaciones de artículos, libros, tesis de maestría y doctorado, entre otras. Al caracterizar la información se tuvo en cuenta, que cada innovación identificada se rigió por un protocolo, de acuerdo con los parámetros y variables requeridos. Para ello se estructuró las secciones requeridas para su posterior transferencia de tecnología y la posible implementación de un sistema de trazabilidad.

Al caracterizar una gran cantidad de innovaciones, se consideró la importancia de consolidar esta información en un mismo espacio. Para ello se realizó el diseño y construcción de una interfaz gráfica que alojara la información de las innovaciones en maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos y herramientas en la Plataforma Tecnológica Siembra.

Palabras Claves: Mecanización, transferencia de tecnología, tecnologías de la información y comunicación.

2.2 Introducción

La tecnología gira alrededor de necesidades expuestas en el sector agropecuario, como la eficiencia y eficacia de los procesos, la obtención de mayor producción en menor área, sin perder la calidad de la producción, con menor mano de obra y por ende menores riesgos en seguridad industrial. En Colombia la tecnología agropecuaria se orienta a través del SNCTA, el cual es conformado por entidades del sector agropecuario que desarrollan procesos de investigación, formación y transferencia de tecnología, cuyo enfoque es generar resultados de investigación de acuerdo con las demandas del sector agropecuario identificando la ausencia de tecnologías y supliendo con diseño, modelamiento y construcción de maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones que busca optimizar los procesos productivos y tecnificar el sector agropecuario.

Sin embargo, aquellos resultados de investigación, de dedicación y esfuerzo de académicos e investigadores se ven opacados debido al proceso de transferencia de tecnología. En muchos de los casos, los alcances de la transferencia de los productos tecnológicos derivados de la investigación se caracterizaron por tener un bajo impacto en términos del número de beneficiados impactados. En ese sentido, se plantea la necesidad de generar una estrategia para consolidar la información de las innovaciones tecnológicas en maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones e instrumentos, que permita su disponibilidad y alcance a la mayor cantidad de personas que puedan estar interesadas en estas, como productores, asistentes técnicos e instituciones. Para responder a esta necesidad, en este trabajo se propone el diseño y desarrollo de una interfaz gráfica, con la capacidad de alojar la información sobre oferta tecnológica agropecuaria previamente identificada y caracterizada. Esta interfaz se alojará en la plataforma tecnológica Siembra, siendo una de las estrategias de transferencia virtual a la que cualquier persona puede tener acceso de forma fácil, rápida y sin limitaciones de ubicación geográfica. Para el desarrollo de la interfaz fue necesario identificar y caracterizar las innovaciones tecnológicas realizadas y validadas por el SNCTA, desarrollar una herramienta informática, nutrirla con las ofertas tecnológicas identificadas y publicarla en una plataforma especializada en el sector agropecuario de fácil acceso.

2.3 Materiales y métodos

Para la realización de este estudio se desarrollaron las siguientes fases:

2.3.1 Identificación y caracterización las innovaciones tecnológicas

Para esta fase fueron consideradas las entidades de capacitación y del SNCTA, como lo son grupos de investigación vinculados a Colciencias, centros de investigación y desarrollo tecnológico, Corpoica, universidades, Sena y corporaciones de capacitación. En efecto, para la identificación de las innovaciones se utilizaron varios medios, como sesiones de trabajo con los actores del SNCTA, participación en eventos de divulgación científica (congresos, ponencias, presentación de proyectos, ferias, entre otros) y, revisión de información secundaria en proyectos de tesis y publicaciones (libros, cartillas, artículos científicos, tesis de doctorado, maestría y pregrado).

De esta manera se tiene como universo de búsqueda:

- a) Según Colciencias, los grupos registrados entre el 2014 al 2016 fueron 1,132, clasificados en las siguientes categorías como se observa en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1: Grupos de investigación registrado en Colciencias (2014 -2016)

Fuente: Base de datos Colciencias

Áreas	Total
Ciencias Agrícolas	248
Ciencias Médicas y de la Salud	60
Ciencias Naturales	428
Ciencias Sociales	111
Humanidades	47
Ingeniería y Tecnología	238
Total, general	1132

Las áreas de ciencias agrícolas, ingeniería y tecnología, son los grupos de interés para la fase de identificación. Al revisar los datos de contacto, se enviaron 476 invitaciones por correo electrónico a los líderes, solicitando el espacio para la identificación y caracterización de las innovaciones.

- b) En cooperación con el Departamento de Articulación Institucional y Departamento de Transferencia de Tecnología y Soporte Asistencia Técnica Agropecuaria de Corpoica, se obtuvo la base de datos de los resultados de investigación de los grupos asociados a Colciencias. De esta manera, se identificaron las innovaciones de manera puntual y específica por cada grupo y se solicitó una sesión de trabajo, teniendo en cuenta la innovación. En contraste con la estrategia a) donde se consultaba a los líderes de los grupos de investigación, si tenían alguna innovación como resultado para la identificación.
- c) Se asistió a presentaciones de proyectos en la Universidad de la Salle, Universidad Nacional de Colombia y Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Se asistió además a ferias agroindustriales en las ciudades de Bogotá y de Medellín, entre el 2015 y 2016.
- d) Por medio de solicitud expresa a la Biblioteca Agropecuaria de Colombia – BAC, se realizó la revisión de información secundaria de proyectos de tesis y publicaciones (libros, cartillas, artículos científicos, tesis de doctorado, maestría y pregrado), y el suministro de información de referencias en la identificación de posibles innovaciones. Se realizó, teniendo en cuenta los criterios para la búsqueda de información.

Los criterios considerados para la identificación de innovaciones fueron: tiempo de diseño (menor a 15 años), tecnología vigente, disponibilidad de acceso a información complementaria y ser resultado de investigación de los actores del SNCTA.

Las tipologías utilizadas para la clasificación de las innovaciones son:

Maquinaria: Es un conjunto de mecanismos, destinado a suministrar, transformar, transferir, aplicar o regular cualquier tipo de energía, para realizar actividades o labores agropecuarias y/o forestales.

Equipo: Se considera una unidad compleja, integrada por conjuntos, componentes y piezas agrupadas para constituir un sistema funcional, la cual realiza con facilidad una labor agrícola o pecuaria.

Herramienta: Se considera un conjunto de piezas que no requieren una fuente de energía. Son de fácil manejo, ergonómico y accesible, que ayudan a realizar actividades agropecuarias y/o forestales.

Instalaciones: Son espacios o lugares utilizados para actividades agropecuarias específicamente; se refieren a construcciones rurales, las cuales generan beneficios productivos para las áreas agrícolas y pecuarias de las diferentes cadenas productivas. Las instalaciones pueden recibir distintas clasificaciones, pero estas instalaciones dependen en gran medida del sistema productivo elegido.

Instrumento: Conjunto de piezas con las cuales se puede realizar medición o registro de información, sin necesidades de alguna fuente de energía. En este caso es necesario aclarar que no son instrumentos quirúrgicos o médicos ni instrumentos metrológicos.

2.3.2 Flujo de información

Para desarrollar esta fase, fue necesario establecer convenios marco o específicos con algunas instituciones para facilitar el acceso a la información. Además, se revisaron las solicitudes de patente o modelo de utilidad con el objeto de no afectar la propiedad intelectual de las innovaciones en desarrollo de estos procesos.

Para el flujo de información se empleó un instrumento de captura con los siguientes elementos:

1. Nombre o título de la innovación
2. Tipología: maquina, equipo, instrumento, herramienta o instalación
3. Producto: agrícola, pecuario o forestal
4. Etapa: Agrícola / Forestal: Planeación, establecimiento, preparación de suelos, siembra, riego y drenaje, labores culturales (fertilización, abono, aporque, entre otras), cosecha, postcosecha, transporte, almacenamiento, transformación y agroindustria

5. Pecuaria: cría/establecimiento, producción/levante y transformación.
6. Descripción General: descripción del funcionamiento, cuál es su propósito, entre otros
7. Especificaciones técnicas: descripción técnica, partes principales que la conforman, tipos de materiales, dimensiones, información detallada de la innovación.
8. Ventajas en comparación con productos similares.
9. Desventajas en comparación con productos similares
10. Condiciones y formas de uso: especificaciones en cuanto seguridad industrial, información para el uso o implementación, características y necesidades básicas para su funcionamiento
11. Calibración y mantenimiento general: Breve descripción de la calibración y mantenimiento requerido para el óptimo funcionamiento.
12. Publicaciones que dieron origen a la información: referencias que soportan la información presentada.
13. Datos de contacto.
14. Banco de imágenes, fotografías y videos.

A partir de la información obtenida en el instrumento de captura, fue realizada la consolidación de los datos, revisión de estilo y construcción de las fichas técnicas.

2.3.3 Desarrollo de software y publicación de la información

Con objeto de establecer la estrategia de transferencia de tecnología, se desarrolló la herramienta de salida software implementada en la plataforma del sistema de información de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario – Siembra con el fin de publicar la información caracterizada de las innovaciones tecnológicas del SNCTA.

Para ello, fue necesario desarrollar:

1. Interface web en visual Studio.net.
2. Bases de datos en SQL Server 2008 R2
3. Reportes en Reporting Services
4. Diseño de arquitectura y roles.
5. Diseño de formulario de captura
6. Diseño de ficha técnica

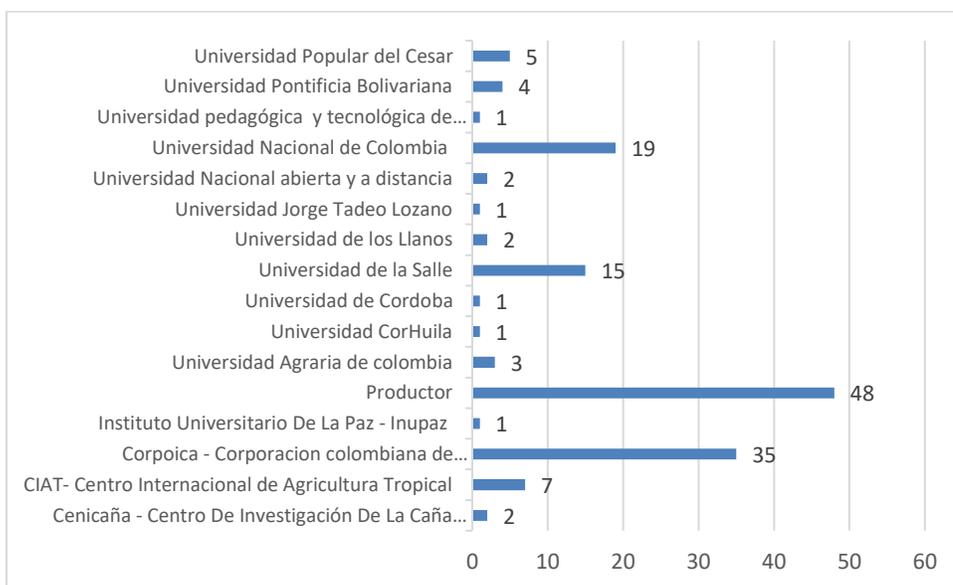
Finalmente, se realizó la integración, configuración, documentación y puesta en marcha de los componentes y módulos desarrollados en la plataforma Siembra, de acuerdo con los protocolos de aplicación de desarrollo externo por indicaciones del Departamento de Tecnologías de Información – DTI.

2.4 Resultados y discusión

2.4.1 Resultado de la identificación y caracterización de las innovaciones

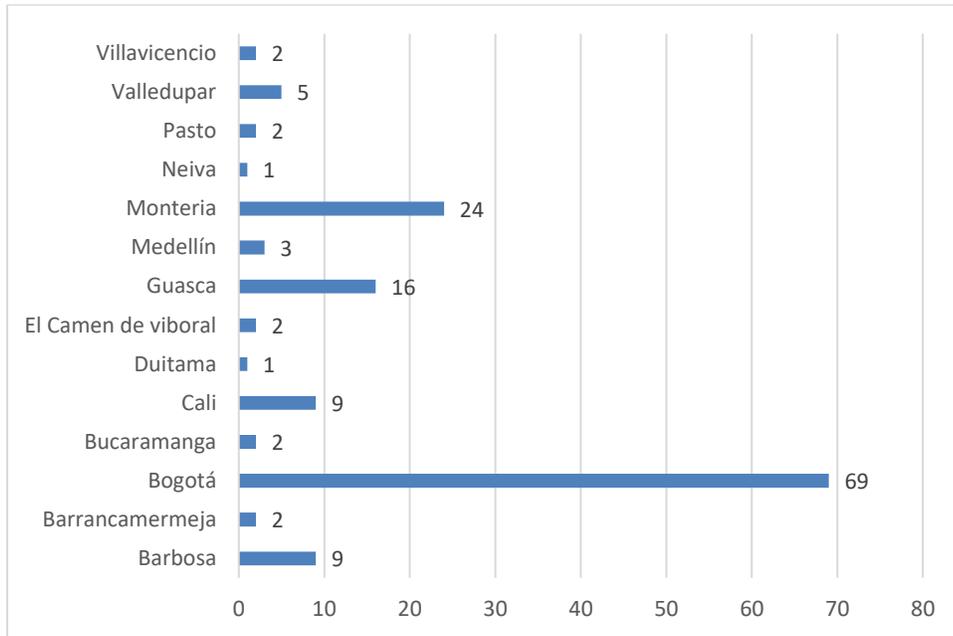
De acuerdo con las estrategias de búsqueda planteadas, los resultados del estudio identificaron 147 innovaciones, de las cuales 48 de ellas son de productores, 35 de Corpoica, seguido por la Universidad Nacional de Colombia con 19, Universidad de la Salle con 15, Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT con 7, Universidad Popular del Cesar con 5, entre otros, como se refleja en la Figura 2-1. Se visitaron 13 ciudades entre 2014 y 2016. La mayor concentración de innovaciones se encuentra en la ciudad de Bogotá con 68 innovaciones, seguido por Montería con 24 y Guasca con 16, como se observa en la Figura 2-2.

Figura 2-1: Instituciones con número de innovaciones identificadas que hacen parte del SNCTA



Fuente: Elaboración propia

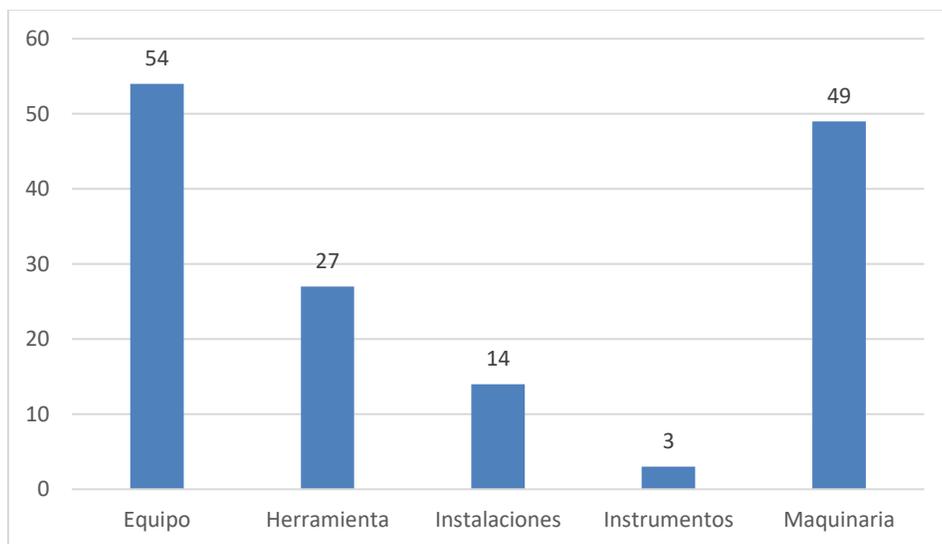
Figura 2-2: Número de innovaciones del SNCTA por ciudades.



Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de la información 54 innovaciones (36,7%) corresponden a equipos, 49 (33,3%) maquinaria, 27 (18,4%) herramientas, 14 (9,5%) instalaciones y 3 (2%) son instrumentos como se observa en la Figura 2-3.

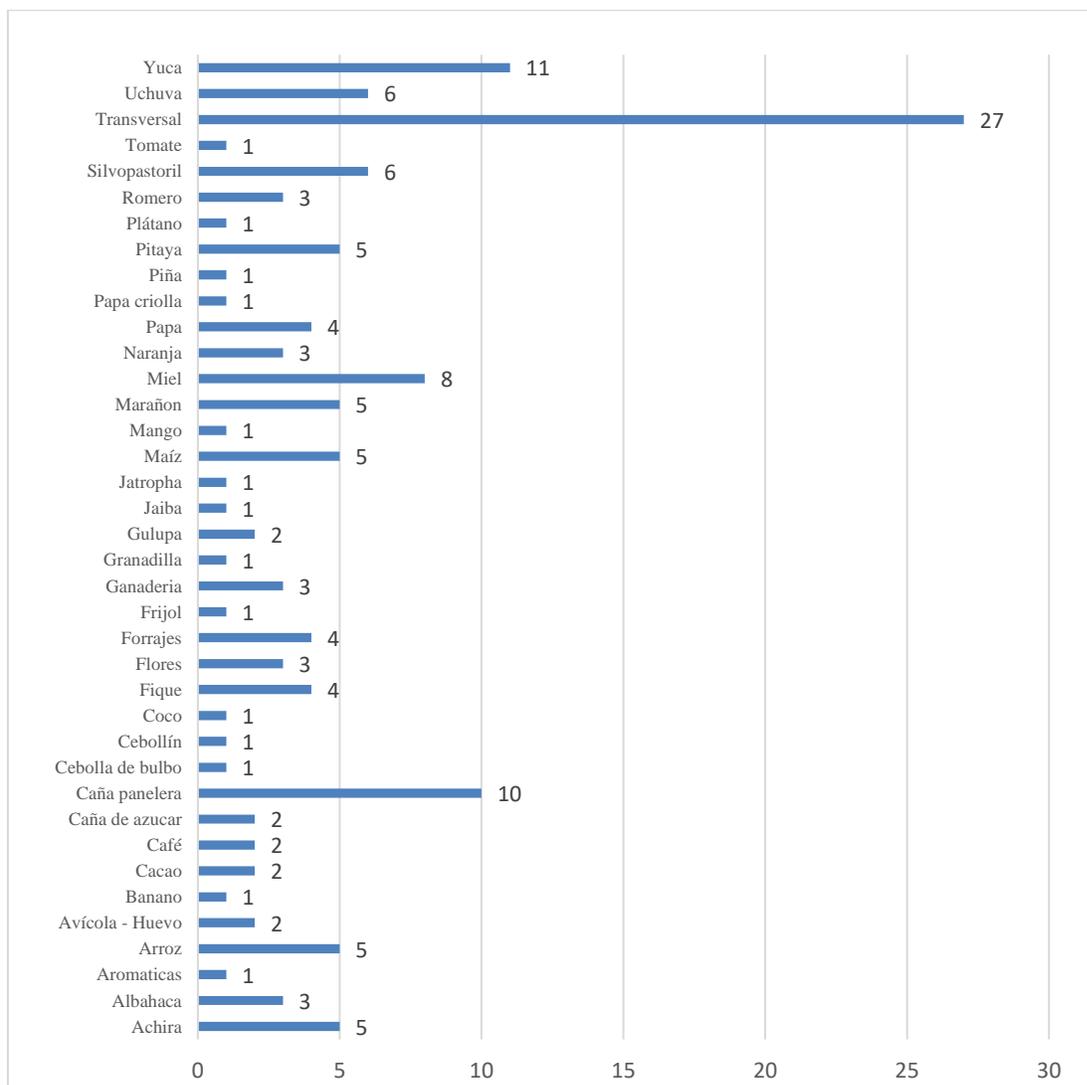
Figura 2-3: Número de innovaciones del SNCTA por tipologías



Fuente: Elaboración propia

Uno de los aspectos de mayor valor agregado, es el asocio con las especies o sistemas productivos. Es decir, cada maquinaria, equipo, herramienta, instalación e instrumento, está enfocado a suplir una labor o proceso específico a lo largo del sistema productivo, ya sea en el establecimiento del cultivo, como en actividades de preparación de suelos, siembra, cosecha, o algunos del proceso de postcosecha, transformación o agroindustria. En ese sentido, la información de los resultados muestra los sistemas productivos asociados a las innovaciones, las cuales se puede individualizar o agrupar, como se ilustra en la Figura 2-4.

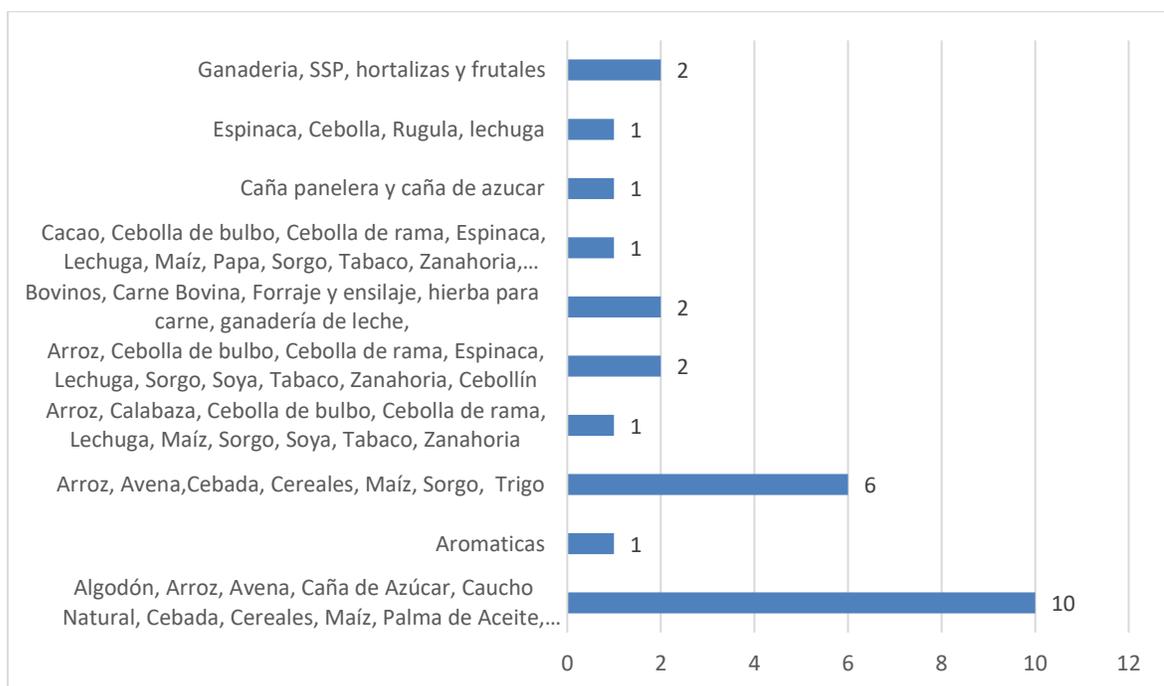
Figura 2-4: Número de innovaciones asociadas a especies o sistemas productivos



Fuente: Elaboración propia

La mayor concentración de innovaciones se encuentra en un grupo denominado transversal (27 innovaciones), como se refleja en la Figura 2-4. En sí, una innovación puede ser empleada para varios productos, como es el caso de silos de almacenamiento (maíz, soya, cereales en general). Por ejemplo, el sensor Veris, que es un implemento que se adecua a los tres puntos de acople del tractor y registra la conductividad eléctrica del suelo, principalmente se utiliza para el cultivo de arroz, pero es utilizado en maíz, soya, caña de azúcar, algodón y algunos cereales (Figura 2-5)

Figura 2-5: Asocio de especies en innovaciones consideradas transversales.



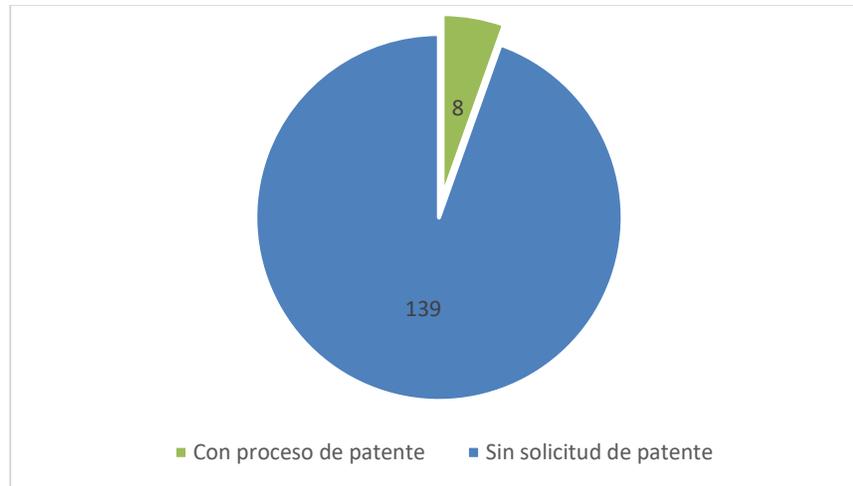
Fuente: Elaboración propia

2.4.2 Flujo de información

Para desarrollar esta fase, se solicitó la formalización de 11 convenios entre marco y específicos con instituciones del SNCTA, esto de manera que la información fuera proporcionada. No obstante, sólo se han formalizado dos de los cuales están en vigencia, los 9 restantes siguen en proceso, en las oficinas jurídicas y de propiedad intelectual de las instituciones.

Se identificaron 8 innovaciones con solicitudes de patentes o modelos de utilidad. Con el objeto de no afectar la propiedad intelectual de las innovaciones, se realizó un seguimiento con la Superintendencia de Industria y Comercio -SIC y con los autores de los mismo y posterior registro de información. Figura 2-6.

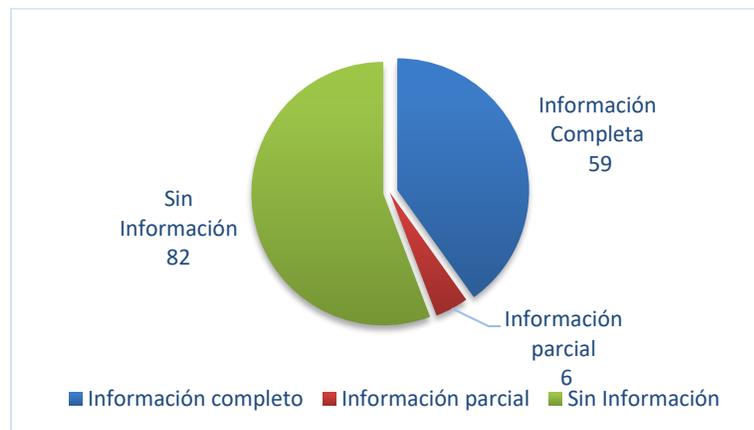
Figura 2-6: Número de solicitudes de patente o modelo de utilidad de las innovaciones.



Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, de las 147 innovaciones identificadas: 59 tienen información completa (según las secciones descritas en el apartado 2.3.2), 6 con información parcial y 82 no registran información. (Figura 2-7).

Figura 2-7: Consolidación del flujo de información de innovaciones tecnológicas



Fuente: Elaboración propia.

2.4.3 Desarrollo de software y publicación de la información

Una vez se consolida la información, se procede al desarrollo web, bajo la orientación del Departamento de Tecnologías de la Información – DTI.

- **Interface web en visual Studio.net.**

Fue necesario definir el espacio en el cual se alojará la interfaz, para ello la «*Plataforma tecnológica Siembra*» está conformada por tres componentes principales y dos transversales (Figura 2-8). En ese sentido y de acuerdo con el alcance, tipo y público, se aloja la interfaz gráfica como un módulo al interior del componente principal «*Gestión de la Innovación*».

Figura 2-8: Componentes principales y transversales de la Plataforma Tecnológica Siembra



Fuente: Plataforma Siembra – www.siembra.gov.co

El componente «*Gestión de la Innovación*» permite ilustrar la información de orden técnico y tecnológico, de la oferta tecnológica disponible generada por la institucionalidad del sector agropecuario, al servicio del mismo. Dicha recopilación de conocimientos, técnicas y tecnologías por especie o sistema productivo permite facilitar el acceso y entendimiento de la oferta por el público. Los módulos disponibles en el componente Gestión de la Innovación se agrupan en varias categorías como: Módulos de contenidos, categorizada como recomendaciones tecnológicas, modelos productivos o paquetes tecnológicos y productores innovadores, que se destacan por desarrollar y/o compilar tecnologías innovadoras en todo el ciclo o etapas de un sistema productivo. Módulos de apoyo: categoría que comprende archivos multimedia, manuales técnicos específicos por área y

bibliografía relacionada disponible en la Biblioteca Agropecuaria Colombiana – BAC. Tanto las categorías de contenidos como las herramientas de apoyo están ordenadas por cadenas productivas, permitiendo su navegabilidad por producto y finalmente por departamento donde se agrupa dicha cadena y producto.

Una vez definido el componente, se procede a diseñar la interfaz gráfica. Para ello, la estructura interna se basa en el lenguaje usado por la plataforma tecnológica Siembra, diseñado en Interface web Service Studio.Net, Reporting Services y Sharepoint. La estructura visual del módulo cuenta con página inicial, en donde se encuentran instrucciones de navegación. Se diseñaron tres menús desplegables: el primero al costado izquierdo navega la estructura del sistema productivo de acuerdo con los arboles ontológicos. El segundo, en la parte superior del home, tendrá la opción de búsqueda de especie o sistemas productivos. Por último, en la parte superior derecha se selecciona la tipología (Figura 2-9)

Una vez seleccionadas las opciones en los tres menús, en el «inicio» se desplegará el listado innovaciones, en forma de cuadrilla con imágenes representativas, seguida por el título o nombre y un resumen de la innovación.

Figura 2-9: Interfaz gráfica del módulo, página inicial e instrucciones de navegación.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez seleccionada la innovación se despliega la ficha técnica, como se visualiza en la Figura 2-10

Figura 2-10: Interfaz gráfica y visualización de la ficha técnica.

The image shows a web application interface for innovation management. At the top, there is a navigation bar with the text '> Gestión de la Innovación > Innovación en la Mecanización'. Below this, there is a 'Mostrar/Ocultar Menu' button and a 'Seleccione Producto' dropdown menu. The main content area displays a technical sheet for 'Carro para la Recolección y Transporte de Uchuva'. The sheet includes sections for 'Tipología', 'Sistema de Producción', 'Etapa', 'Especificaciones Técnicas', and 'Especificaciones Técnicas'. A photograph of a person using the cart is also visible.

Fuente: Elaboración propia

- **Bases de datos en SQL Server 2008 R2**

La instalación y publicación del nuevo módulo se divide en la actualización de la base de datos (scripts) y posterior integración del módulo y publicación de reportes.

Ejecutar los scripts– ruta DB\Tablas, vistas, procedimientos almacenados, en el orden que se listan, éstos se pueden ejecutar por medio de SQL Command o SQL Management Studio en la base de datos NetSiembra del servidor de desarrollo.

Los requerimientos mínimos de instalación, el software y hardware necesario para la instalación del nuevo módulo, se describen en la Tabla 2-2:

Tabla 2-2: Requerimientos mínimos de instalación de software

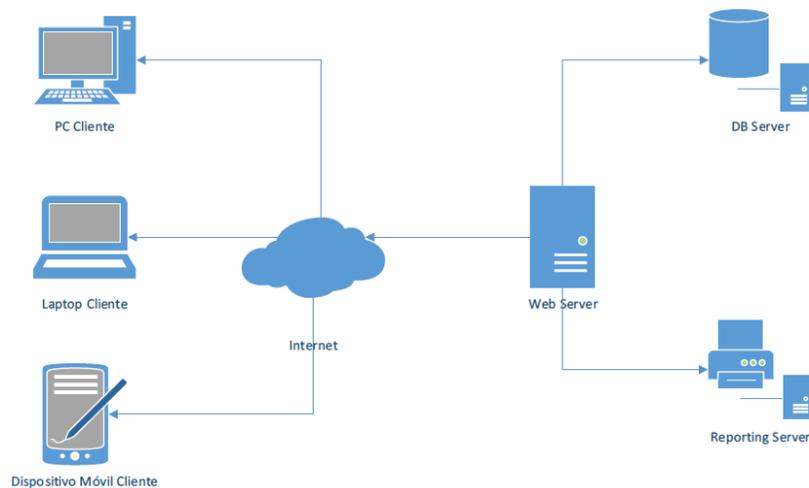
Fuente: Elaboración propia

Descripción	Herramienta
Sistema operativo	Windows server 2003 Server Pack 2
Internet Información server	Internet information server 6.0 o superior
Microsoft. Net framework	Microsoft. Net frameowrk 4.0
Motor de base de datos	Microsoft SQL server 2012
Motor de reportes	Microsoft SQL server reporting service 2012
Servidor hardware	
Processor	Procesador doble nucleo 2.00 GHz o superior
Memoria RAM	DIMM DDR2 – 2 GB o superior
Almacenamiento	Disco duro 50 GB o superior
Interconexión de varios ordenadores-periféricos	Red de área local Lan 10/100 o superior

• Diseño de arquitectura y roles.

El software maneja una arquitectura Cliente – Servidor, la Figura 2-11 presenta el diagrama básico de la arquitectura; esta muestra la distribución de los servidores, no muestra mecanismos de seguridad como firewalls, IDS, entre otros, que puedan estar conectados en la red.

Figura 2-11: Arquitectura de la aplicación.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-3: Codificación de rol de gestor de contenidos

Fuente: Elaboración propia

Rol: Gestor de Contenidos	
Nombre:	Registrar Información – Módulo IM
Descripción:	Permite capturar la información que posteriormente visualizara el cliente en la parte pública, al momento de aprobar la oferta
Actores:	Gestor de contenidos módulo I.M.
<ul style="list-style-type: none"> Entradas: 	<p>Se deben proporcionar los siguientes datos para registrar el formulario de captura:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo Nombre o título de la oferta tecnológica Tipología Imagen Principal Resumen Descripción General Datos De Contacto Palabras Claves Técnicas Palabras Claves Populares (Palabras de uso de los productores) Sistema de Producción /Especie Producto Etapas Sub etapas Descripción General Especificaciones Técnicas Ventajas Desventajas Condiciones y formas de uso Calibración y mantenimiento general Referencias / Bibliográficas Fotografías/Imágenes/videos Descripción Autor Sección Investigador (es)/persona (s) de apoyo Nombre Entidad Profesión Ultimo título académico obtenido Dato de ubicación dirección y ciudad, teléfono, e-mail o redes sociales. Tic'S Asociadas Titulo/Descripción
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> Tener permisos para registrar información en el módulo. Inicio de sesión del usuario en el aplicativo Ingresar al módulo de captura menú Gestión de la Innovación opción Innovación de la Mecanización
Pasos:	<ul style="list-style-type: none"> Sitio Web: Muestra el listado de campos a completar Usuario: Ingresa los campos solicitados Usuario: Al completar los campos, selecciona la opción de registro finalizado

Continúa

	Continúa
	<ul style="list-style-type: none"> Administrador: Aprueba el registro ingresado al MIM para que sea visible a la web en la parte pública.
Postcondiciones:	Datos guardados exitosamente en la aplicación
Excepciones:	Problemas de conexión con la base de datos. Problemas de conexión con el sitio

Tabla 2-4: Codificación de rol de administrador

Fuente: Elaboración propia

Rol: Administrador	
Nombre	Flujo de aprobación del producto o servicio – Módulo IM
Descripción:	Con el fin de garantizar la calidad y validez de la información de ofertas tecnológicas del módulo de innovación en la mecanización que se ingresa a la plataforma SIEMBRA, se requiere un flujo de seguridad que contempla el procedimiento a seguir por parte de los usuarios desde la captura de información hasta su publicación en la Web.
Actores:	Administrador módulo IM
Entradas:	Se debe registrar la información por parte del usuario registrado en el formulario de captura.
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> Ser Administrador del módulo Inicio de sesión del usuario en el aplicativo Ingresar al módulo de captura menú Gestión de la Innovación opción Innovación de la Mecanización
Pasos:	<ul style="list-style-type: none"> Luego de almacenada la información de la oferta, el usuario Administrador de Gestión de la Innovación identificará si la oferta está lista para autorizar su publicación y podrá seleccionar el Radiobutton de "Aprobación" o "Rechazo", según corresponda. Este se habilitará cuando finalice el proceso de registro y únicamente para el usuario Administrador de G.I. Una vez realizada la aprobación y publicación de la ficha técnica en el módulo de Innovación en la Mecanización, si se requiere una nueva edición se solicitará una nueva aprobación de publicación. No se visualizará de forma pública la información que está siendo registrada antes de realizar la nueva aprobación de publicación. En caso de que se requiere editar una oferta ya publicada el usuario Administrador de G.I. quitará la selección de "Proceso de registro finalizado".
Postcondiciones:	Datos guardados exitosamente en la aplicación
Excepciones:	Problemas de conexión con la base de datos Problemas de conexión con el sitio

Para la arquitectura fue necesario diseñar y asignar roles para los gestores de contenidos, Tabla 2-3 y administradores Tabla 2-4 del módulo. Esto con el fin de establecer un flujo de seguridad, el cual garantiza que la información registrada en la ficha técnica tiene la calidad, rigurosidad y conceptos técnicos para ser publicada.

- **Diseño de formulario de captura**

El diseño del formulario de captura del módulo se estructura de acuerdo con las secciones descritas en el apartado 2.3.2. Para ello, cada sección será un ítem de registro en el formulario de captura (Figura 2-12). De esta manera, la información primaria identificada se registrará, logrando así una ficha técnica completa para su publicación. **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Figura 2-12: Registro de información por secciones en el formulario de captura

Info. general Productos/Etapas Secciones Fotos Referencia Bibliográfica Recursos Tics Investigadores Organizaciones		
		SECCIONES
Oferta No. 8241		
		AGREGAR SECCION
Se encontraron 7 subsecciones asociadas a esta oferta		
Secciones	Descripción	
<u>Descripción general</u>	La secuencia de proceso agroindustria de la nuez de marañón, debe seguir los siguientes pasos: limpieza y clasificación, almacenamiento, cocción, corte, horneado, humidificado despelucado, clasificación y empaque El proceso de clasificación consiste en la separación de la nuez de marañón de acuerdo a los tamaños que busca el mercado. Este proceso se lleva a cabo por medio de un cilindro rotatorio con orificios, con el fin mantener la uniformidad de la nuez, garantizando así la homogeneidad, facilidad y calidad de o...	
<u>Especificaciones técnicas</u>	El equipo de clasificado de nuez de almendra se constituye de las siguientes partes: Tolva de cargue Tolva de descargue Bandeja de recolección Tambor clasificador Sistema de transmisión Reductor Estructura de soporte Características generales Este equipo tiene una capacidad de 50 kg por cada tanda (por cada ciclo) de nuez de marañón. Hace clasificación en tres tamaños graduables Los materiales de fabricación son en acero inoxidable 204 especiales para manipulación de alimentos. La estructura está construida...	
<u>Ventajas</u>	Fabricación especial para tratamiento de alimentos Eficacia en la limpieza de la nuez, según índices de calidad nacional e internacional Su funcionalmente de manera manual. Pero es posible una adaptación a motor eléctrico Equipo diseñado de fabricación nacional Soporte técnico de postventa en todo el territorio nacional ...	
<u>Desventajas</u>	Su inversión inicial es costoso. ...	
<u>Condiciones y formas de uso</u>	El equipo debe estar en ubicación en la parte inicial y después de la remoción de la película de la línea de operación, una vez realizado la limpieza se hace un primera clasificación de la nuez, el operador procesa a ingresar tandas de 50 kg, el equipo clasificador de funcionamiento manual hará la separación por tamaños una vez pase por la tolva central y se inclinara hacia la tolva de salida que debe tener tres recipientes para la recolección. De igual manera, para la segunda sección una vez haya pasado por la...	
<u>Calibración</u>	No requiere calibración exhaustiva, solo es necesario la nivelación del equipo en el suelo....	
<u>Mantenimiento y recomendaciones generales</u>	Es preciso hacer manteamiento periódico al sistema de transmisión, cadena y piñones deben tener un engrase constante, la cadena debe permanecer con la tensión adecuada y los piñones con todos los dientes. En cuanto a las tolvas y tambor se recomienda la limpieza al interior de cada uno evitando los residuos de las membranas e impurezas....	

Fuente: Elaboración propia

- **Diseño de la ficha técnica**

Con base en el instrumento de captura (apartado 2.3.2), el diseño de la ficha técnica tendrá las secciones contenidas de la identificación y registro de información primaria de las innovaciones. De esta manera, el registro, la migración de la información será de manera fácil y rápida a los servidores, para poder visualizar la ficha técnica completa observar el Anexo A. (Figura 2-13 y Figura 2-14)

Figura 2-13: Prototipo de diseño de ficha técnica para su publicación parte inicial

Ficha Técnica	
Innovación en la Mecanización	CARRO PARA LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE UCHUVA
Producto	Agrícola
Etapas	Transporte y almacenamiento



Carro para la recolección y transporte de Uchuva

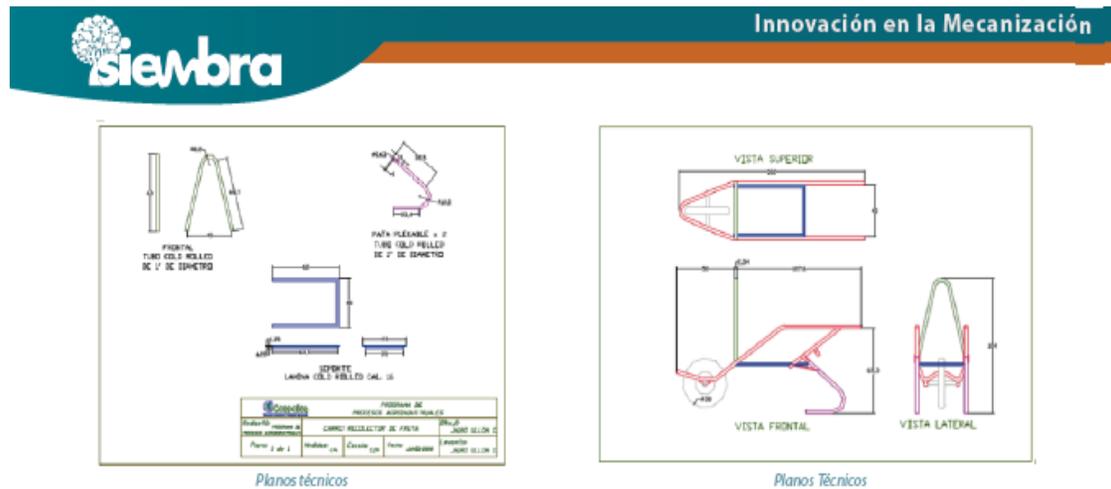
Especificaciones Técnicas:

El carro está construido en tubo Cold Rolled de 1 pulgada de diámetro y 16 milímetros de espesor. La rueda tiene neumático con lo cual absorbe mucho mejor la vibración, dada la poca uniformidad del terreno por donde se debe conducir. En el diseño se tuvo cuenta el punto de agarre y distribución de fuerzas, con el fin de darle mayor comodidad al operador para su manejo y uso más reciente. Puede resistir un peso de 60 kilogramos y su carga máxima son de tres canastillas, estas no obstruyen la visión del trabajador.

Descripción General:

El carro permite la recolección del producto en la canastilla (cuya dimensiones son de 60 cm x 40 cm x 25 cm, siendo la más utilizada en la cosecha de uchuva) reduciendo el número de transvases: impidiendo el contacto de

Figura 2-14: Prototipo de diseño de ficha técnica para su publicación parte intermedia



Ventajas:

- Pueden transportar una mayor cantidad de canastillas (3) por viaje comparado con el tradicional transporte manual que logra mover de (1) canastilla.
- La fruta sufre menos daños por sacudidas innecesarias. Los operarios sufren menos desgaste físico y son más recientes.
- El tiempo por viaje disminuye de acuerdo al recorrido. Costo accesible para pequeños y medianos productores.

Desventajas:

Se dificulta la manipulación con una inclinación superior a la recomendada por el cultivo.

Condiciones y formas de uso:

Se requiere que por protección el operador utilice guantes para manipulación del carro y se recomienda el uso de botas dadas las condiciones de los caminos. Tener siempre presente la ruta por la que se debe guiar y no sobrepasar el número de canastas que evite la visibilidad del operador.

Fuente: Elaboración propia

2.5 Conclusiones

Al identificar las innovaciones tecnológicas que han sido enfocadas a optimizar los procesos, actividades y labores en el sector, se logra que la mecanización cuente con un enfoque de diseño fundamental para suplir las demandas del sector agropecuario

Uno de los aspectos más importantes, es la caracterización de innovaciones tecnológicas generadas por los diferentes actores del SNCTA. Esta consolidación de información corresponde a los resultados de investigación que permite alojarla en un espacio virtual de acceso gratuito, el cual suple una demanda de transferencia de tecnología para maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones e instrumentos dando la oportunidad a asistentes técnicos, productores y demás público interesado en conocer la oferta disponible para el sector.

En el proceso de registro de información se identificaron innovaciones que son novedosas y han suplido demandas que aún se presenta. No obstante, al encontrarse almacenadas no logra su divulgación o transferencia. La interfaz gráfica se convirtió así en un espacio alternativo para mostrar los desarrollos de investigación.

Con base en la información de las innovaciones identificadas y caracterizadas se parametrizo obteniendo las secciones de la ficha técnica y de esta manera se construyó el instrumento de captura. Esta a su vez, se implementó en la interfaz gráfica.

La interfaz gráfica denominada como «Innovación en la Mecanización» se convierte en una estrategia de transferencia de tecnología, que busca transmitir conocimientos de manera efectiva, pretendiendo generar cambio técnico en el sector agropecuario.

A partir del estudio realizado es posible consolidar la información de innovaciones tecnológicas en un sitio web, facilitando a los interesados la búsqueda y acceso a la información relacionada con maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones del sector agropecuario.

Capítulo 3: Sistema de trazabilidad para productos tecnológicos ofertados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica

3.1 Resumen

El proceso de escalamiento de resultados de investigación tiene varias limitantes al realizar su proceso de vinculación y transferencia de tecnología. Por ello, es preciso comprender la necesidad de un sistema de trazabilidad, el cual facilite la información necesaria para poder lograr un escalamiento tecnológico de manera eficiente y exitoso. En ese orden de ideas, en el presente capítulo se realizó el diseño y desarrollo de un sistema de trazabilidad para los productos tecnológicos ofertados por Corpoica. A partir de la revisión identificación, caracterización y consolidación de las innovaciones, combinada con información complementaria, se pretende identificar las operaciones internas de producción dentro de la cadena de valor, permitiendo normalizar las actividades y desarrollos mediante el modelamiento de la cadena de suministros, la cual varía según las características y necesidades de cada una de las tipologías (maquinaria, equipo, herramientas, instalación e instrumentos). Esto permitió establecer el protocolo para la implementación del sistema de trazabilidad, el cual contribuye a la reducción de costos, conocer el flujo de información, identificar actividades y recurso humano que interviene. Además, de permitir el control y normalización del soporte documental, aportando así, en la toma de decisiones de los investigadores, departamentos y diferentes entes de Corpoica.

Palabras clave: Trazabilidad, sistema de gestión de calidad, innovación tecnológica.

3.2 Introducción

En la actualidad, Corpoica en su quehacer de contribuir al cambio técnico y favorecer la productividad y competitividad de la agricultura del país, ha detectado la necesidad de diseñar un canal de información que permita normalizar, estandarizar y automatizar los procesos tácticos operacionales de los productos tecnológicos, que permiten un control efectivo y constante de la información, neutralizando su inmanejable proceso de actualización.

Por lo mencionado anteriormente, se hace necesario que la dirección de vinculación diseñe una herramienta útil de información que facilite la coordinación de los procesos logísticos de producción, que integre y controle las operaciones internas de la producción de los investigadores relacionados con ofertas tecnológicas como maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones, para convertirse en soporte para los productos tecnológicos.

Para ello, se hace necesario diseñar un sistema de trazabilidad para productos tecnológicos ofertados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica, que permita estandarizar la gestión de datos e información.

3.3 Materiales y métodos

Las actividades de diseño y desarrollo del sistema trazabilidad serán llevadas a cabo en Corpoica, con la articulación y acompañamiento de la oficina asesora de comunicaciones, identidad y relaciones corporativas – CIRCO, la coordinación de mejoramiento continuo, y los departamentos de desarrollo de negocios, propiedad intelectual y transferencia de tecnología y soporte ATA, que responderán para que el desarrollo del sistema cumpla con el objetivo propuesto en el producto.

Para el diseño y construcción del sistema de trazabilidad, será necesario dividirlo en dos (2) fases metodológicas de desarrollo para su adecuada construcción:

Fase 1: Información preliminar para el diseño del sistema de trazabilidad:

- a) Revisión bibliográfica de las innovaciones tecnológicas para el modelamiento primario
- b) Construcción de la línea base descriptiva del producto.
- c) Registro y documentación de la ficha de producto, identificando el alcance del mismo.
- d) Diseño del cronograma y agenda de actividades (**Anexo B**)

Fase 2: Diseño, desarrollo del sistema y homogenización de los contenidos en cuanto a la definición, control de procesos, actividades y estructura operativa:

- a) Diseño del sistema de trazabilidad con base en un modelo de diseño de ingeniería utilitario - protocolos de diseño.
- b) Identificar la base de datos de las innovaciones susceptibles para implementar el proceso de sistema de trazabilidad.
- c) Construcción del instrumento de captura: diseñar el mapa de procesos y la estrategia para la identificación de los puntos críticos de control.
- d) Diseño y construcción del protocolo de implementación del sistema de trazabilidad.

3.4 Resultados y discusión

Con base en las características del método de caja negra y caja transparente, siendo este un proceso de diseño de ingeniería, se implementará el sistema de trazabilidad para los resultados de investigación considerados como Oferta Tecnología de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Corpoica.

3.4.1 Diseño del sistema de trazabilidad

El diseño del sistema de trazabilidad se plantea en dos fases metodológicas:

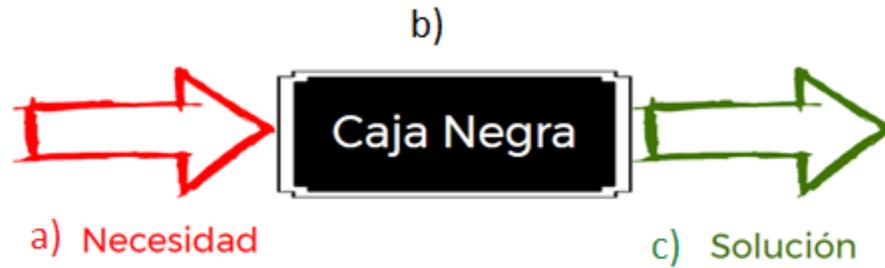
La fase 1, implica que el proceso de diseño del sistema de trazabilidad para maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones se basa en la hipótesis de que existen referencias de identificación de modelos similares, al descubrir que es inexistente, este se convierte en un modelo innovador. En ese sentido, refleja la importancia para la continuidad del proyecto, entendiendo que existen vacíos en el procesamiento de información en la vinculación de resultados de investigación.

El desarrollo de la línea base, plantea el modelamiento primario del proyecto, el protocolo a implementar y los lineamientos establecidos en el marco del sistema de trazabilidad. De igual forma, se desarrolla el cronograma de la agenda de actividades de acuerdo con la metodología descrita en las dos fases anteriormente mencionadas (Anexo B).

La fase 2 se centra en el diseño y desarrollo del sistema de trazabilidad y homogenización de los contenidos en cuanto a la definición, control de procesos, actividades y estructura operativa del sistema de trazabilidad.

Con base en el modelo de diseño de la caja negra, identificando las características de la cadena de suministro, se construye el proceso de diseño y desarrollo del sistema de trazabilidad. Según la Figura 3-1, el modelo de diseño se usa en la cadena de suministro y se simplifica en tres aspectos: a) **la necesidad**, que se entiende como la demanda, el valor agregado, requisito, limitación, condición, etc., b) **la caja negra**, el cual integra todos los procesos internos para lograr el proceso de diseño, y c) **la solución**, que en este caso es la innovación tecnológica, es decir, maquinaria, equipo, herramienta, instrumento o instalaciones.

Figura 3-1: Modelo de diseño de caja negra, base del sistema de trazabilidad.



Fuente: Elaboración propia

No obstante, el diseño del sistema de trazabilidad requiere de mayor precisión y para ello, es necesario detallar cada sección de la cadena, revisando punto a punto la documentación de los productos tecnológicos identificados (es decir, base de datos, demandas, necesidades, fichas técnicas, manuales, protocolos de producción, guías, estructura de costos, catálogos, informes, entregables, vigilancia tecnológica, proceso realizados en el diseño, entre otros). De esta manera, se estructuran las secciones, y se procede a caracterizar las variables en la caja (Figura 3-2).

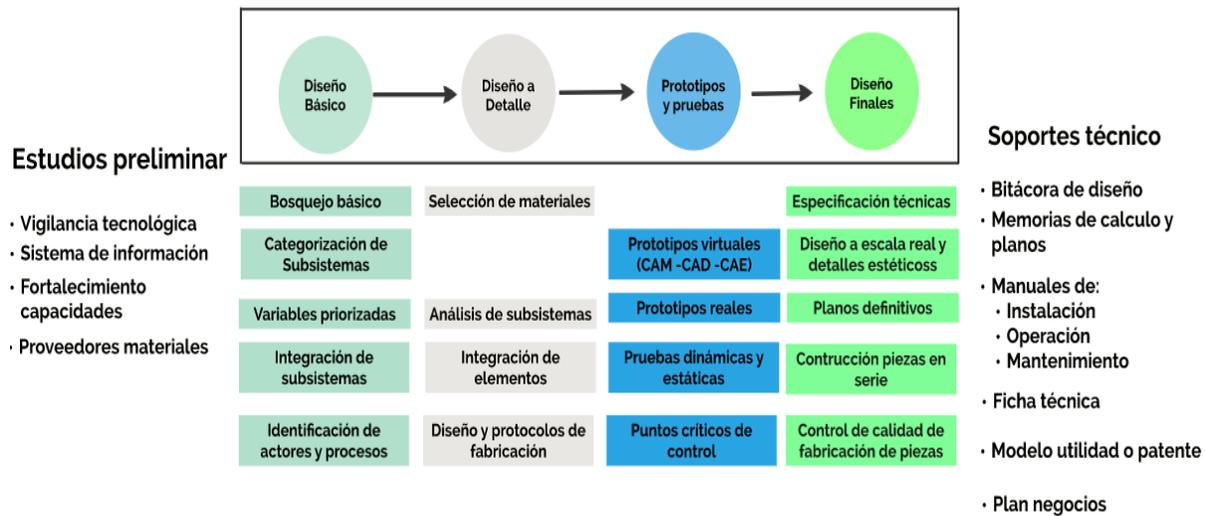
Figura 3-2: Modelo de diseño de ingeniería caja negra



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3-2, el análisis de la información de los productos tecnológicos genera como resultado la diagramación del diseño adaptado al modelo de la caja negra. La estandarización de la información pretende identificar los factores que inciden en cada una de las secciones, de manera que estas se subdividan según las características similares para la trazabilidad. Para ello, la construcción de un instrumento de captura se hace indispensable, de esta manera la información complementaria logrará mapear el producto tecnológico desde la versión prototipo hasta identificar la necesidad o demanda identificada. Este instrumento de captura se analizará y detallará en el apartado 3.4.2.

Figura 3-3: Modelo de diseño con secciones identificadas



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 3-3 se reflejan las secciones y los procesos que ocurren al interior de cada una de ellas, es decir, que la sección de estudios preliminares está comprendida por procesos como la vigilancia tecnológica, el sistema de información, fortalecimiento de capacidades y proveedores de materiales. A continuación, se profundiza cada sección y proceso:

Necesidad: se considera como un requerimiento específico, que gira alrededor de la implementación de nuevas estrategias de innovación en los sistemas productivos agrícolas, pecuarios y forestales.

Sección Estudios Preliminares:

- **Vigilancia tecnológica:** la vigilancia tecnológica implementa un proceso de búsqueda tanto interna como externa de información relacionada con el resultado de investigación. Busca analizar, identificar, elegir, seleccionar modelos, prototipos y diseños (innovaciones similares) con el objeto de disminuir los riesgos y duplicidad de resultados. En ese sentido, si existen productos similares, no requiere realizar un diseño sino una adaptación o simplemente una adquisición comercial. Este proceso se convierte en una variable fundamental antes de iniciar el proceso de diseño, sobre todo porque la omisión de la búsqueda de información similar puede generar pérdida de tiempo, como de recursos y esfuerzos.
- **Sistema de información:** establece un *sistema de información y mapeo del proceso de producción*, con el objeto de buscar las variables consideradas en el diseño –más adelante se llamará bitácora de diseño y la importancia será notable en el mismo–. La diagramación del proceso, indica qué tipo de variables se consideran para la construcción de la innovación, teniendo en cuenta que finalmente se convertirá en un protocolo.
- **Fortalecimiento de capacidades:** según el mapeo de procesos de producción, definirá los requerimientos de un servicio especializado en la construcción de la innovación. De igual forma, la necesidad de capacitación o fortalecimiento en áreas de diseño, manejo de software, entre otros, es necesaria para llevar a cabo el proyecto.
- **Proveedores de materiales:** es uno de los factores que no se tiene en cuenta tradicionalmente sino hasta el momento de la fabricación de la innovación. Sin embargo, la importancia de esta variable desde el diseño preliminar tiene la posibilidad de reducir costos, aumentar efectividad y rapidez, – evitando el típico ensayo y error–. Tradicionalmente, el proceso de diseño de maquinaria, equipos, herramientas e instrumentos requiere de materiales metálicos como hierro, acero inoxidable, algún tipo de polímero, cerámicos, semiconductores, entre otros. No obstante, difiere de las instalaciones o construcciones rurales, comprendidas como infraestructura que por tradición usa materiales como concreto, ladrillo, bloque, acero, metal, PVC, entre otros.

Sección 1 - Diseño Básico

- **Bosquejo básico:** hace referencia a lo que el diseñador hace tradicionalmente en un papel. Este bosquejo indica las características básicas de la innovación, refleja los criterios del diseño, trata de transmitir la esencia de la idea y el diseño de la innovación.
- **Categorización de subsistemas:** una innovación es considerada un sistema complejo integrado con elementos interactuantes. Las unidades combinadas que forman el sistema requieren que se fraccionen en subsistemas y cada uno de estos ostenta una categorización, otorga elementos y componentes particulares. Es decir, subsistema estructural, subsistema eléctrico, subsistema de energía y potencia, entre otros.
- **Variables priorizadas:** hace referencia a la identificación de información de manera cualitativa y cuantitativa, con el fin de seleccionar los criterios para generar subsistemas en la modelación del diseño.
- **Integración de subsistemas:** como su nombre lo indica, una vez analizadas las variables y criterios de diseño de cada subsistema, este pretende encajar los subsistemas en el sistema del modelo de diseño.
- **Integración de actores y procesos:** se debe tener en cuenta el fortalecimiento humano, relacionado con el equipo de trabajo, el cual aprovecha al máximo las capacidades de los diferentes actores que intervienen en el proceso de diseño y fabricación de la innovación. Si esta variable no es considerada, puede incidir en un sobre costo, desaprovechar las capacidades de los actores y la incidencia de sus procesos.

Sección 2 - Diseño a detalle:

- **Selección de materiales:** en el proceso de selección de materiales interviene el análisis de las variables de los procesos del sistema de información, insumos de materiales, integración de actores y procesos. Con el fin de dar la solución rápida y apropiada a la selección de materiales, debe estar enlazada con el análisis de los subsistemas y estos determinar el tipo de materiales a utilizar.

- **Análisis de subsistemas:** Una vez realizada la caracterización de los subsistemas, el análisis de fabricación de las piezas debe ser conciso y detallado. El subsistema debe tener como criterio, que las piezas (subsistemas) deben interactuar en el momento de ser integradas al sistema completo. Para ello, los subsistemas deben tener un código que indique el proceso aplicado, tipo de material, ubicación, actor, lote y fecha de fabricación.
- **Integración de elementos – Planos de ensamble y proceso de fabricación en taller:** el proceso de integración de los subsistemas debe ser secuencial, desde el momento en que son recibidos, analizados y puestos en la unificación. Este proceso debe seguir los protocolos de ensamble, planos y procedimientos de instalación del sistema.
- **Diseño y protocolos de fabricación:** es el foco central, se establece los procesos de diseño de los subsistemas estandarizando la información para su vinculación a escala masiva y finalmente la integración de la innovación tangiblemente validada. Con este proceso se pretende que los protocolos sean los óptimos, evitando incertidumbre en la construcción de las piezas.

Sección 3 – Prototipos y pruebas:

- **Prototipos virtuales (CAD, CAE, CAM):** implementar softwares para el diseño de ingeniería. Para ello el uso de CAD (Computer Aided Design – Diseño asistido por computador), CAM (Computer Aided Manufacturing – Fabricación asistida por computador) y CAE (Computer Aided Engineering – Ingeniería asistida por computador), son herramientas especializadas y necesarias en el modelamiento del diseño de ingeniería.
- **Prototipos reales a escala:** el prototipo procede a fabricarse a escala, posterior a la implementación de las pruebas de modelamiento virtual. Se centra en la construcción de un modelo a escala, cuyo proceso indica una menor incertidumbre en la fabricación de la innovación. Ahora, la importancia del prototipo debe verse reflejada en la posibilidad de mejora del diseño, identificar puntos críticos y realizar pruebas de funcionamiento.
- **Pruebas – dinámicas, estáticas y de esfuerzo:** una vez fabricado el prototipo, se realizan pruebas de funcionamiento, estáticas, dinámicas, de esfuerzo,

deformación, tensión, rigidez y estructural (según aplique para el diseño de ingeniería) con el objeto de realizar las modificaciones en el mismo.

- **Puntos críticos de control – PCC:** uno de los aspectos importantes de la fabricación del prototipo, es identificar los puntos críticos de control, con el fin de identificar si presentan fallas constantes en la revisión de un punto crítico. Si se requiere modificar dado el caso de las fallas, el diseño requiere de un nuevo ciclo con modelamiento de prototipo virtual hasta el PCC.

Sección 4 – Diseño final:

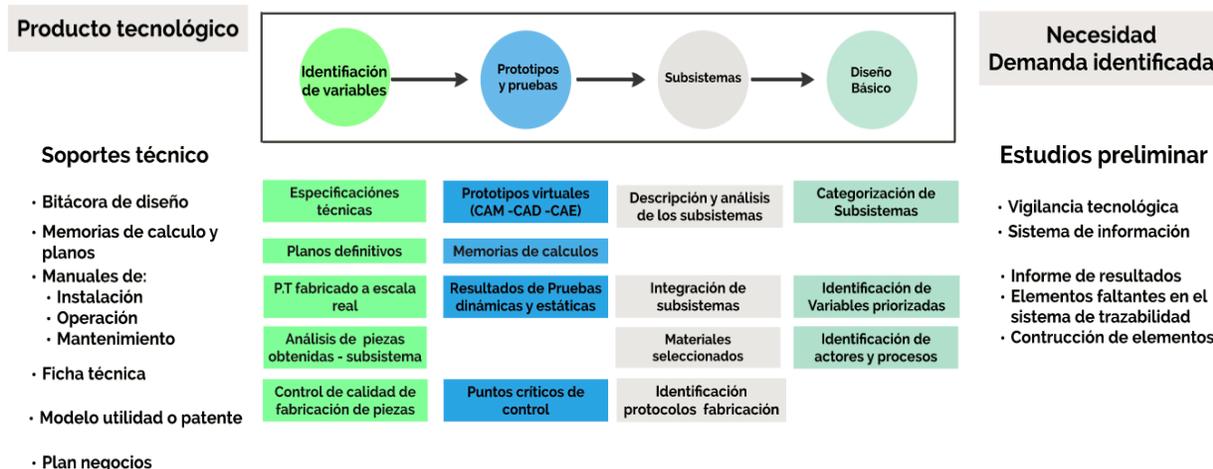
- **Especificaciones técnicas:** características y especificaciones técnicas de la innovación. Debe contemplar cada uno de los subsistemas y la integración del mismo.
- **Diseño a escala real:** se construye el prototipo a escala real con el objeto de verificar su funcionamiento. Una vez finalizado y aprobado, se ajustarán los detalles necesarios para su validación.
- **Planos definitivos:** con base en el modelamiento con software (CAM, CAE y CAD), genera la información de planos definitivos de cada subsistema y sistema.
- **Construcción de piezas en serie:** el nivel de detalle en cada proceso garantizará la calidad de la construcción de piezas de fabricación.
- **Control de calidad:** es el proceso de mayor cuidado y rigurosidad. Se debe controlar los puntos críticos identificados en el prototipo, y para ello se suman el control de calidad de la fabricación de los subsistemas. En ese orden de ideas, este debe ser el proceso de mayor tiempo requerido para la validación del diseño de ingeniería.

Soportes técnicos:

- **Bitácora de diseño:** este es uno de los documentos más importantes sobre el diseño, aquí deben estar reportados todos los ajustes, modificaciones, cambios, resultados de pruebas sobre el diseño. Esta bitácora indica el diario de la secuencia de diseño realizado en cualquier momento. Para ello, la rigurosidad y el detalle de la información suministrada en la bitácora debe ser precisa y clara
- **Memorias de cálculos y planos:** deberá contener los planos y cálculos definitivos del diseño realizado con la implementación del software.
- **Manuales de instalación, operación y mantenimiento:** el manual será el documento entregable al usuario o cliente de producto tecnológico. Este se debe construir de acuerdo con la integración y funcionalidad del diseño. Debe tener en cuenta los puntos críticos de control y el resultado del proceso de calidad.
- **Sistema de información - ficha técnica:** la ficha técnica se entiende como la información básica suministrada al usuario o cliente.
- **Modelos de utilidad y patentes:** se realiza la solicitud del registro o solicitud del modelo de utilidad o patente acuerdo con los conceptos de los departamentos de propiedad intelectual y jurídica, quien deberá hacer la revisión a detalle de su información.
- **Plan de negocios:** se debe plantear estratégicamente de acuerdo con un proceso de estudio de mercado. Para ello, el área de mercadeo o de negocios tendrá la potestad para la construcción del plan de negocios, para el escalamiento y masificación del producto tecnológico.

De esta manera, una vez definido las secciones del modelo de diseño, se diseña y posteriormente se construye el sistema de trazabilidad. Este será a su vez es en sentido inverso al modelo de diseño. Para ello, la Figura 3-4, indica el proceso a seguir para el sistema de trazabilidad.

Figura 3-4: Sistema de trazabilidad con base en el modelo de diseño caja negra.



Fuente: Elaboración propia

En ese sentido, la Figura 3-4 refleja las secciones y los procesos al interior del sistema de trazabilidad, es decir, que la sección soporte técnico está comprendida por: bitácora de diseño, memorias de cálculos y planos, manuales (instalación, operación y mantenimiento), ficha técnica, modelo de utilidad o patente y plan de negocios. A continuación, se profundiza en el concepto de cada sección y proceso:

Producto tecnológico: productos materiales (Maquinaria, instrumentos, herramientas, instalaciones y equipos) generados a partir de los resultados de I+D, que buscan satisfacer las necesidades del sector agroindustrial colombiano.

Soportes técnicos:

- **Bitácora de diseño:** deberá estar reportados todos los diseños, ajustes, modificaciones, cambios, resultados de pruebas sobre el diseño. Se obtendrá la mayor información posible de la bitácora con el objeto de ser la guía para el proceso de identificación de los subsistemas, materiales y puntos de control.
- **Memorias de cálculos y planos:** se pretende obtener las memorias y planos por parte de los autores de la innovación, de ser que no se tenga en el momento. Se deberá proceder con el diseño de los planos en el modelamiento virtual.

- **Manuales de instalación, operación y mantenimiento:** el manual será el documento insumo base del sistema trazabilidad del producto tecnológico. Deberá tener en cuenta los puntos críticos de control y el resultado del proceso de calidad. Por ello la importancia que los autores suministren la información y entregue la documentación.
- **Ficha técnica:** la ficha técnica suministrará la información primaria de la innovación y complementará la bitácora de diseño.
- **Modelos de utilidad y patente:** se identifica la solicitud de registro de la patente del modelo de utilidad. De acuerdo con ello, se revisará el estado actual de la patente o modelo de utilidad, su prioridad y libertad de operación.
- **Plan de negocios:** se identificará los convenios establecidos con los aliados, el tipo de cláusulas otorgadas, el costo de fabricación, el margen utilidad, precio al público, las estrategias de ventas y comercialización. De igual manera, el impacto generado en el mercado, así como el impacto social generado con el resultado de investigación.

Sección 1 – Identificación de variables:

- **Especificaciones técnicas:** se buscar detallar las características y especificaciones técnicas de la innovación. Debe considerar los detalles a fondo de cada uno de los subsistemas y la integración del mismo.
- **Planos definitivos:** se identificará si la innovación registra la totalidad de planos tanto a nivel general como de los subsistemas, de manera físico o virtual (CAM, CAE y CAD).
- **Prototipo fabricado a escala real:** se deberá inspeccionar el prototipo a escala de manera puntual y con objeto de registrar la información complementaria de la innovación. Para registrar la información se diseña y construye un instrumento de captura con el propósito de identificar la innovación en general y los subsistemas adyacentes a este. De esta manera, se logra caracterizar cada subsistema preciso, con el objetivo de poder replicar las piezas en un proceso de escalamiento (este instrumento de captura se expondrá en el apartado 3.4.2). La obtención de información se realizará en mayor tiempo comparado con los demás procesos establecidos en el sistema. En el caso de no tener un prototipo fabricado, o no tener

el acceso, se deberá realizar el modelamiento con los planos, buscando la mayor precisión posible con la información entregada y correlacionando con la bitácora de diseño.

- **Análisis de piezas obtenidas - Subsistemas:** Se pretende analizar los subsistemas en el prototipo fabricado. De esta manera se procede hacer el despiece de los subsistemas, así, la caracterización logra ser concisa y detallada. Los subsistemas deben tener como criterio que, las piezas deben interactuar en el momento de ser integradas al sistema completo. Para ello, los subsistemas tienen un código que indique el proceso aplicado, tipo de material, ubicación, actor, lote y fecha de fabricación, y este será registrado en el instrumento de captura.
- **Control de calidad de fabricación de piezas:** debe identificar los puntos críticos en el prototipo. Si la información previa se encuentra registrada, este guiará el proceso de control de calidad según la bitácora, como se establecido en el modelo de diseño. De lo contrario, se requiere realizar control de calidad por cada uno de los subsistemas usando el instrumento de captura.

Sección 2 – Prototipo y pruebas:

- **Prototipos virtuales (CAM, CAD, CAE):** se pretende identificar la información del software usado para el diseño de la innovación. Para ello, se hace la identificación, revisión de la versión y software que realizó el modelamiento CAD, CAM y/o CAE. Cuando no se encuentre la información de los prototipos virtuales, o no sea suministrada por los autores, se debe realizar el proceso de modelamiento con base en los planos definitivos, bitácora de diseño y prototipo real. Aunque este paso es dispendioso, dará los puntos críticos de control del funcionamiento de la innovación.
- **Memorias de cálculos:** en este caso las memorias hacen referencia a la información contenida y generada por los prototipos virtuales. De esa manera, se correlaciona y comprueba la información registrada en el proceso de «Prototipos Virtuales». No obstante, en el caso de ausencia de información del proceso anterior, se procede a obtener la información del modelamiento en software.
- **Resultados de pruebas dinámicas, estáticas y de esfuerzo:** una vez inspeccionado el prototipo real, se realizará pruebas de funcionamiento, estáticas,

dinámicas, de esfuerzo, deformación, tensión, rigidez y estructural (esto según el modelo de diseño) con el objeto de comprobar el funcionamiento óptimo. No obstante, si la información de los procesos anteriores no se registra, será necesario realizar el modelamiento virtual del prototipo de la innovación y la construcción del prototipo a escala real con el objeto de obtener los resultados de las pruebas.

- **Puntos críticos de control – PCC:** en el análisis de los resultados de las pruebas (proceso anterior) se presentan fallas constantes se considera un punto crítico. En este caso, hará referencia a realizar un sin número de pruebas y generar las recomendaciones para el replanteamiento del diseño del prototipo.

Sección 3 - Subsistemas:

- **Descripción y análisis de subsistemas:** Una vez realizada la caracterización de los subsistemas, el análisis de la descripción de las piezas deberá ser lo más detallado posible. Para ello, el instrumento de captura refleja la información referente al detalle de las piezas identificadas en el prototipo, de esa manera se podrá describir, detallar y plasmar los subsistemas. El análisis se centrará en la convergencia de las secciones anteriores (variables, prototipo y pruebas) y la información contenida en este proceso. Se deberá realizar el mapeo de la información faltante para revisar la documentación entregada en los soportes técnicos. Si es necesario, separar las piezas de los subsistemas para un mejor análisis, se deberá realizar con un procedimiento de reagrupación posterior.
- **Integración de subsistemas:** como su nombre lo dice, una vez analizado las variables y criterios de cada subsistema, este pretende encajar todos en el sistema de acuerdo con la reagrupación establecida.
- **Materiales seleccionados:** pretende identificar los materiales que intervienen en el análisis de las variables de los procesos de las innovaciones. De esta manera, la descripción de los subsistemas entregara la información referente a cada una de las piezas.
- **Identificación de protocolos de fabricación:** se pretende identificar los procesos de construcción de las piezas de los subsistemas, buscando identificar los protocolos de fabricación. Con este proceso se pretende que los protocolos que se establecieron sean óptimos, evitando incertidumbre en la construcción de las piezas.

Sección 4 - Diseño Básico

- **Categorización de subsistemas:** las unidades combinadas forman el sistema complejo unificado, de esta manera se requiere realizar el desmonte de los subsistemas. Cada uno de estos, ostenta una categorización, otorga elementos y componentes particulares, de esta manera se logra categorizar y consolidar la información de la sección 3.
- **Identificación de las variables priorizadas:** se pretende identificar la información de manera cualitativa y cuantitativa, esto con el fin de tener los criterios en los subsistemas. Esto parte de la sección 3 en la que se logra establecer la información del consolidado los subsistemas.
- **Identificación de actores y procesos:** Se pretende identificar los actores que realizaron la fabricación de las piezas de los subsistemas. De igual manera lograr identificar los procesos de construcción. Para ello, se realiza la implementación del instrumento de captura.

Sección Estudios Preliminares:

- **Vigilancia tecnológica:** se pretende buscar y analizar la revisión primaria de la demanda, en ese sentido, se revisa los resultados del proceso de búsqueda de vigilancia tecnológica. De no tener la información registrada, se hace necesario realizar la vigilancia con el objeto de ver similitudes con las innovaciones en el mercado.
- **Sistema de información:** pretende identificar las variables que construyen la diagramación de los procesos, indica qué tipo de variables se consideraron para la construcción de la innovación teniendo en cuenta que finalmente será establecido como un protocolo de diseño.
- **Informe de resultados:** una vez finalizado e implementado el sistema de trazabilidad, se organiza el documento detallado de la información faltante y la información obtenida por los autores y prototipos. De esta manera, se procede a realizar la obtención de la información faltante según el modelo de diseño establecido en la Figura 3-3.
- **Construcción de elementos:** se implementa el modelo de diseño con el objeto de construir los elementos faltantes según el informe de resultados.

3.4.2 Diseño del instrumento de captura

El instrumento de captura es una herramienta, orientada a la obtención de información detallada de los productos tecnológicos. Con este instrumento se logra identificar la información de cada innovación y cuál hace falta. Así mismo, se emplea para el levantamiento de información secundaria de acuerdo con las variables del sistema de trazabilidad diseñado.

Para ello, la construcción del instrumento de captura busca agrupar las tipologías⁷ identificadas, con el fin de analizar los detalles de las variables de cada una. Una vez se seleccionen los puntos en común y críticos, las secciones del instrumento de captura deberán tener rigurosidad para realizar el registro de información.

El instrumento de captura consta de seis secciones, reflejado en el **Anexo C**, y está diseñado en un formato base, siendo manejable en el importe de información.

Las secciones del instrumento de captura se describen de la siguiente manera:

1. **Información general:** Describe los aspectos básicos del registro de información: fecha del registro, ubicación geográfica (donde se encuentra la innovación), vías de acceso, distancias, sistemas productivos asociados, si tiene taller metalúrgico (si la innovación se encuentra en los predios de un productor.)
2. **Generalidades:** datos del productor: nombre, teléfonos de contacto, correo electrónico, características de la propiedad (solo aplica si la innovación está ubicada en el predio del productor).
3. **Innovación tecnológica:** describe el estudio preliminar asociado al proceso del modelo de diseño: nombre, vinculación temprana de tecnología, solicitud de patente o modelo de utilidad, bitácora de diseño, planos definitivos, manuales de operación, mantenimiento e instalación, y las funciones básicas de la innovación aplicada al sistema productivo
4. **Sección 1:** encontrará la información sobre estudios preliminares del modelo de diseño: vigilancia tecnológica, fortalecimiento de capacidades, modelo de diseño usado, posibles proveedores de materiales y servicios

⁷ Tipologías: Maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones.

5. **Sección 2:** se detalla el proceso de categorización de los subsistemas. Para ello, el proceso de identificación y análisis es clave para el procesamiento de información cuando se identifique la innovación. La persona que realiza el registro deberá determinar qué tipo de subsistemas intervienen en la innovación. Los subsistemas básicos están citados en el instrumento de captura (estructural, potencia, procesamiento, mecatrónica, electrónica, transmisión, lubricación, aislamiento, mecanismo y actuadores) por ende se podrá guiar para identificar los subsistemas.
6. **Sección 3:** identificar y detallar el proceso de diseño del prototipo, para ello se registra información sobre software de modelación por ejemplo el CAM, CAD o CAE. Se pretende garantizar las pruebas de ensayo y los planos finales. Adicional a ello, el análisis de los puntos críticos y la caracterización de los mismo.

3.4.3 Protocolo de implementación del sistema de trazabilidad

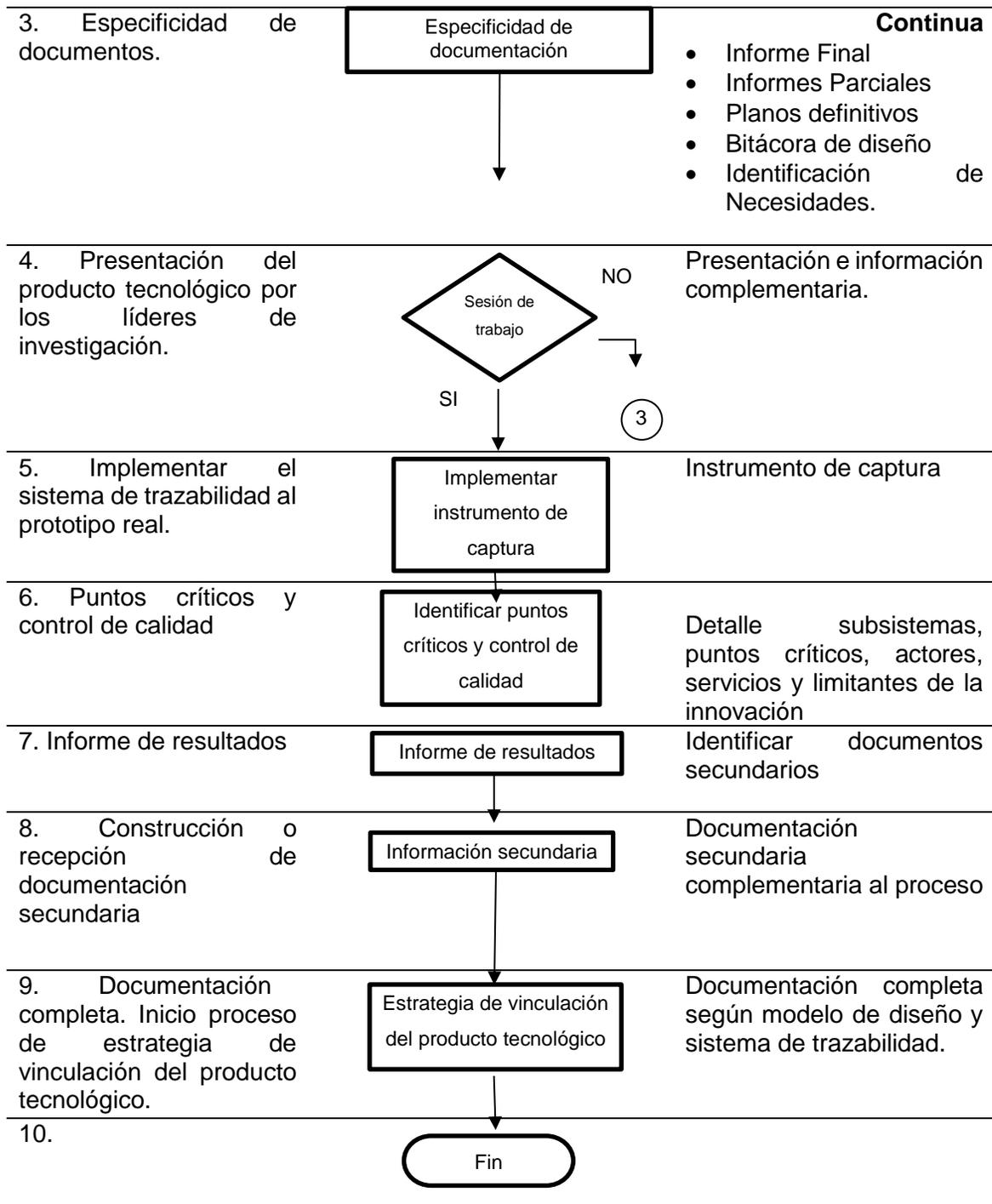
El proceso de registro de información para implementar el sistema de trazabilidad requiere diseñar un protocolo de registro de información. Este protocolo debe cumplir a cabalidad el registro de datos primario y secundario. También deberá admitir contingencias como elementos no considerados en el sistema de trazabilidad. A continuación, se describe el protocolo de implementación del sistema de trazabilidad (Tabla 3-1):

Tabla 3-1: Protocolo de registro de información para el sistema de trazabilidad

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD	FLUJOGRAMA	REGISTRO
1. Identificación de innovación	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Selección[Selección de producto] </pre>	Identificar de la base de datos de productos tecnológicos – capítulo 2.
2. Información primaria	<pre> graph TD Selección[Selección de producto] --> Documentación[Documentación entregada] </pre>	Formato: documentos entregados.

Continúa



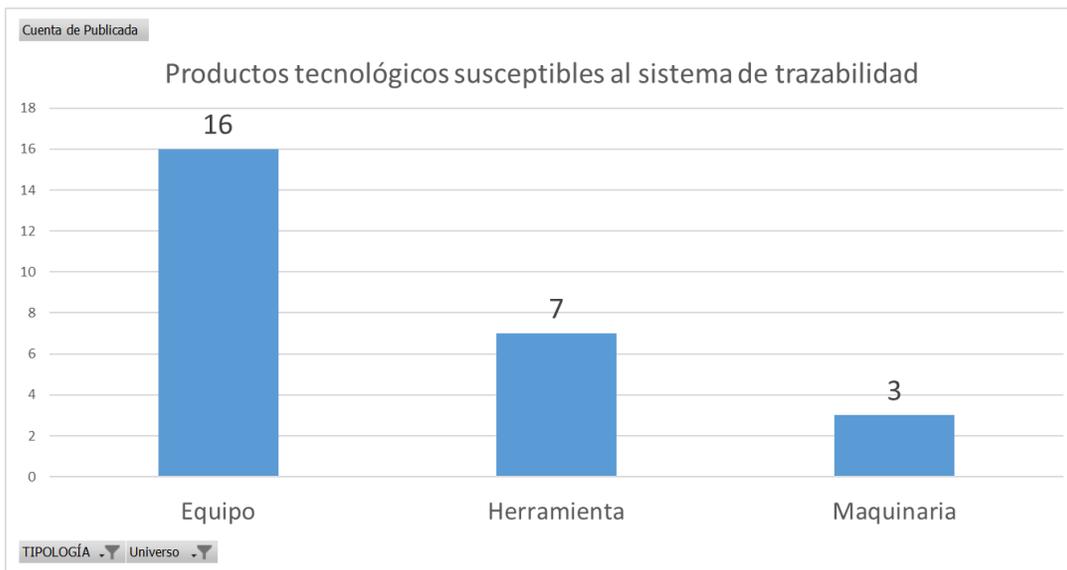
En ese sentido, la Tabla 3-1 refleja las actividades del protocolo de implementación del sistema de trazabilidad, es decir, que la actividad 1 de identificación de la innovación tiene como secuencia en el flujograma (Inicio y selección del producto) y tendrá su proceso de registro. A continuación, se profundiza cada actividad del protocolo:

1. **Identificación de innovación:** el proceso de identificar la innovación se relaciona con la caracterización de la oferta, donde se evidencia las diferentes estrategias de búsqueda de resultados de investigación para la caracterización.
2. **Información primaria:** se solicita la información primaria del producto tecnológico, es decir, informe final e informes parciales, planos, bitácora de diseño y la identificación de necesidades.
3. **Investigador líder:** se contactará con el(los) líder(es) del producto tecnológico y se solicitará la sesión para presentar ante la dirección de vinculación los detalles de investigación y los resultados del modelo usado en el diseño.
4. **Presentación del producto tecnológico:** Presentación formal, donde se espera realizar el análisis de la innovación relacionada con el modelo de diseño que se halla implementado. Identificar el proceso ejecutado y la documentación secundaria faltante en el proceso de vinculación.
5. **Trazabilidad prototipo real:** Se realiza la visita a finca, sede o Centro de Investigación, donde se encuentre el producto tecnológico y se implementa el instrumento de captura.
6. **Definición de puntos críticos y control de calidad:** el registro de información debe detallar los subsistemas, puntos críticos, actores, servicios y limitantes de la innovación. Teniendo en cuenta que la implementación define los puntos críticos y el control de calidad.
7. **Informe de resultados:** una vez implementado el instrumento de captura, analizada la información primaria e identificado los puntos críticos, se definirá la información secundaria faltante y el proceso que deberá ser solicitado al (los) investigador(es) para su vinculación.
8. **Información secundaria:** el proceso de información complementaria debe ser anexada por los investigadores.
9. **Documentación completa.** Estrategia de vinculación del producto tecnológico de acuerdo con el capítulo 4.

Para entrar en detalle y con profundidad en el protocolo de implementación del sistema de trazabilidad, se puede dirigir al **Anexo D**, donde se presentará a detalle el proceso de diseño e implementación del protocolo.

Una vez establecido el sistema de trazabilidad, con base en el modelo de diseño de ingeniería (Figura 3-4), se procede a identificar cuál sería el universo de productos tecnológicos de Corpoica que son susceptibles a implementar el sistema de trazabilidad. En ese sentido, se obtendrá la información de la caracterización de innovaciones del capítulo 2. De esta manera, se realizará la revisión de la base de datos identificada y caracterizada, así se obtendrá el total de productos tecnológicos (Figura 3-5):

Figura 3-5: Productos tecnológicos susceptibles al sistema de trazabilidad



Fuente: Elaboración propia.

El potencial de productos tecnológicos como se evidencia en la Figura 3-5, se constituye de 16 equipos, 7 herramientas y 3 máquinas, para un total de 26 resultados de investigación disponibles como Oferta Tecnológica para el sector agropecuario.

3.5 Conclusiones

Uno de los aportes más importantes del análisis de los resultados de investigación en el proceso de un diseño de ingeniería, son los documentos soporte y para este caso, cada producto tecnológico entregado a Corpoica por parte de los investigadores debe no solo tener el producto tangible, sino también los documentos soporte como bitácoras de diseño, memorias de cálculo y planos definitivos, manuales de instalación, operación y mantenimiento, ficha técnica, si se requiere proceso de modelo de utilidad o patente y un modelo de negocios.

El instrumento de captura debe evolucionar, inicialmente se realizó en una hoja de Excel donde se puede almacenar la información básica, inclusive cuando se está en campo registra la información de manera imprecisa en ocasiones. Esta evolución debe constituirse en un software que mejore las condiciones de uso. Una de las recomendaciones sería un App que puede registrar la información de manera rápida, ágil y segura.

La implementación de un sistema de control interno de calidad para la producción de productos tecnológicos logra generar un portafolio por tipología, teniendo el mecanismo y la estrategia de vinculación para el escalamiento de fabricación industrial.

El sistema de trazabilidad genera información sensible que puede ser utilizada para el proceso de escalafón al interior de Corpoica. Esta información guiará los parámetros de los documentos entregables de los productos tecnológicos y deberán ser tenidos en cuenta en el momento de la validación del producto tecnológico para su vinculación

El protocolo es una herramienta para la estandarización de entregables (documentos) en el proceso de investigación y su posterior proceso de vinculación

Capítulo 4: Modelos de vinculación de tecnología implementados en transferencia de tecnología para los productos tecnológicos

4.1 Resumen

El proceso de transferencia de tecnología ha sido uno de los métodos tradicionales de difusión de resultados de investigación; las publicaciones de artículos en revistas científicas, libros, folletos, construcción de redes, uso y diseño de herramientas tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC, talleres, días de campo, seminario, entre otras estrategias, que tienen por objetivo transferir el conocimiento y tecnología a los productores y asistentes técnicos agropecuarios. No obstante, existen resultados que no solo requieren de este proceso de transferencia, sino de escalamiento hasta alcanzar niveles de fabricación industrial. En este sentido, varias entidades como universidades y centros de investigaciones han propiciado modelos o estrategias para que sus resultados de investigación reciban retribución de impacto social, económico y tecnológico. Estos modelos acordes a los intereses de los investigadores y corporativos, han sido diseñados, implementados y validados en relación con el tipo de oferta tecnológica logrando así un impacto positivo tanto en la adopción de tecnología y como su vinculación.

Corpoica, en su proceso de vinculación de tecnología ha identificado la necesidad de establecer la estrategia de vinculación para productos tecnológicos (maquinaria, equipos, herramientas, instrumento e instalaciones) obtenidos de resultados de investigación catalogadas como Oferta Tecnológica la cual posibilite el proceso de escalamiento de fabricación en la industria.

Palabras clave: Vinculación, transferencia de tecnología, productos tecnológicos

4.2 Introducción

El proceso de vinculación hace referencia a la unión o asociación de varios elementos con el propósito de transmitir los resultados de investigación. Para ello, Corpoica ha estructurado la Dirección de Vinculación, la cual contempla tres departamentos que se complementan idóneamente: el departamento de propiedad intelectual, departamento de desarrollo de negocios y el departamento de transferencia de tecnología y soporte a la asistencia técnica agropecuaria. La misión y el rol de cada uno, es generar estrategias para poder vincular la Oferta Tecnológica, que logre exteriorizarla con el objeto de promover el cambio técnico en el sector agropecuario.

La vinculación, es conocida por entidades pares y de educación superior, no por el mismo nombre, pero sí con el mismo objetivo, de allí la importancia de identificar los modelos que han surgido en el proceso de transferir los resultados de investigación, donde busca hacer partícipe y examinar los modelos de centros de investigación pares a Corpoica, tales como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA de Argentina y Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Embrapa de Brasil. Aunque, estas entidades son pares a Corpoica, no son las únicas entidades de investigación, por ello fue necesario identificar modelos de vinculación implementados por universidades y por otros actores que pueden generar vinculación y transferencia de tecnología asociada a resultados de investigación.

Una vez analizados los modelos, se propone una estrategia de vinculación, integrando herramientas de **propiedad intelectual** (mantener la trazabilidad y protección de la propiedad de la innovación), **transferencia de tecnología** (a través de la difusión, divulgación y actualización más apropiada en función de la Oferta Tecnológica) y **desarrollo de negocios** (con un modelo de plan de negocios de escalamiento para la disponibilidad real en el mercado) de los productos tecnológicos (maquinaria, equipos, instrumentos, herramientas e instalaciones), obtenidos de la Oferta Tecnológica de Corpoica.

4.3 Materiales y métodos

En primer lugar, se identificaron referentes nacionales e internacionales de instituciones y modelos de vinculación. Estos modelos fueron revisados bajo un esquema de análisis y parametrización de los criterios deseados en el modelo de vinculación: propiedad intelectual, transferencia de tecnología y desarrollo de negocios.

Se tomaron como referentes institucionales de orden internacional al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA de Argentina y a la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Embrapa de Brasil. De estas instituciones se hizo una búsqueda documental de su sitio web oficial, enfatizada en el tema de transferencia de tecnología y en los criterios definidos como necesarios para la vinculación de la oferta tecnológica.

Además, se hizo una búsqueda de distintos centros de investigación como universidades que realizan investigación agropecuaria y de éstas, se identificó los procesos o modelos empleados en la transferencia de los resultados de investigación. En este análisis, se identificaron 5 modelos recurrentes que se analizaron en función de la estrategia de vinculación deseada, estos modelos son: *Spin-off*, *Codesarrollo*, cesión de derechos de propiedad intelectual, licenciamiento de propiedad intelectual y servicios tecnológicos.

Las instituciones y modelos identificados y analizados se presentan en la Figura 4-1:

Figura 4-1: Metodología para la identificación de alternativas de estrategia de vinculación



Fuente: Elaboración propia

En el análisis realizado para la propuesta de la estrategia de vinculación se tuvo en cuenta los elementos comunes, los factores de éxito, el impacto generado y el escalamiento del producto (producción comercial).

4.4 Resultados y discusión

4.4.1 Estrategia de vinculación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA, es un organismo líder del escenario tecnológico agropecuario, alimentario y agroindustrial de Argentina. Funciona de manera descentralizada, y depende funcionalmente del Ministerio de Agroindustria. Fue creado en 1956, desde entonces, desarrolla innovaciones tanto en investigación como en extensión, en las distintas cadenas productivas de valor, regiones y territorios, para mejorar la competitividad, el desarrollo rural sustentable del país y las condiciones de vida de la familia rural [25].

INTA cuenta con 1 sede central, 15 centros regionales, 52 estaciones experimentales, 6 centros de investigación, 22 institutos de investigación, y cerca de 350 unidades de extensión agropecuaria, de las cuales la masa crítica de investigadores es cerca de 7500 empleados con un presupuesto cerca de los 387 millones de dólares [26]

Para identificar las estrategias de vinculación, el INTA integra una sección trabajo (una seccional o departamento según su estructura misional) para generar la vinculación de tecnología, de esta manera esta sección tiene como propósito orientar y crear vínculos *«público-privados, para impulsar y colaborar con el desarrollo competitivo del sector agropecuario y agroindustrial nacional»* [27].

La Vinculación Tecnológica en el INTA está orientada a crear y fortalecer los vínculos entre el sector público y privado como una estrategia para desarrollar tecnologías que necesitan de las empresas para su producción y difusión a través de los mercados, el respaldo de este logra integrar la gestión de los derechos de propiedad intelectual, es decir patentes de invención, los derechos de obtentor, los derechos de autor y marcas.

El INTA tiene actualmente una política para la vinculación de tecnología, que trata de ser un «*instrumento destinado a impulsar y colaborar el desarrollo competitivo del sector agropecuario, respondiendo exigencias del escenario mundial en un marco de equidad social y sostenibilidad ecológica*» [28]. La vinculación de tecnología propuesta por el INTA tiene como objetivo llevar, en tiempo y forma, el conocimiento y la innovación a la sociedad, mediante un mecanismo de transferencia de tecnología, complementario al resto de los procedimientos, es decir que, en este caso, la vinculación la hace complementaria [28].

De esta manera, el INTA tiene los siguientes tipos de vinculación tecnológica establecidos:

- **Transferencia de Tecnología:** en este caso, la institución por si misma culmina un proceso innovador incorporando tecnología y conocimientos a un producto o proceso. Posteriormente, el INTA transfiere la tecnología a una o varias empresas, en un territorio y durante un tiempo dado, percibiendo por ello, de acuerdo con la naturaleza de la licencia, el pago de una regalía [28].
- **Investigación y Desarrollo:** este tipo de vinculación se da cuando el INTA y una empresa o grupo se asocian para generar una tecnología y comercializarla a través del producto que la tiene incorporada. De esta manera, la empresa y el INTA comparten sus capacidades, los gastos de generación y difusión y los riesgos tecnológicos y comerciales implícitos. En este tipo de relacionamiento se busca involucrar a las empresas desde el inicio, de manera que participen en el financiamiento, en la orientación comercial del producto, en la adaptación y el escalamiento industrial. Lograda la innovación, la empresa fabrica, reproduce o multiplica y comercializa el producto, compensando al INTA mediante regalías previamente convenidas. El INTA, posteriormente, puede participar con la atención post-transferencia al cliente a través de asistencias técnicas, en la promoción de las ventajas tecnológicas de la innovación y en la detección de oportunidades para ampliar el vínculo, tanto en cantidad como en calidad. Los contratos que se derivan de este tipo de vinculación, al igual que en el caso anterior, incluyen cláusulas de licenciamiento. En este tipo de relacionamiento también se inscriben las alianzas estratégicas que se producen con otros organismos de ciencia y técnica o entidades sin fines de lucro que persiguen el desarrollo de la investigación [28].

- **Asistencia Técnica:** este es un vínculo empleado para transferir conocimiento, en forma unitaria o a través de grupos de investigación, a una o varias empresas o instituciones, para resolver problemas específicos de usuarios. En general, responden a demandas de alta capacidad científica y tecnológica. Se las puede dividir en dos grupos de acuerdo con el tamaño y nivel de compromiso institucional implícito [28].
 - **Asistencias Técnicas Nacionales:** son aquellas que demandan el concurso de varias unidades del INTA y/o que poseen un elevado compromiso institucional y/o que tienen una gran magnitud económica y/o una elevada complejidad contractual, que aconsejen la aprobación y suscripción a nivel nacional [28].
 - **Asistencias Técnicas Regionales:** son aquellas de interés regional que no demandan el concurso de otras unidades del INTA [28].

- **Creación de Empresas de bases tecnológicas:** el INTA realiza convenios con emprendedores para que estos creen empresas de base tecnológica. Estas empresas podrán ceder al INTA un porcentaje de su capital accionario, en compensación por las facilidades prestadas para el desarrollo de la tecnología durante la incubación [28].

- **Ventas de productos y servicios técnicos especializados:** es un vínculo en donde los conocimientos, ya está incorporado al producto o servicio que se vende. Los Servicios Técnicos Especializados consisten en la resolución de problemas u objetos técnicos, tales como la reparación, montaje y puesta en marcha de una planta, los ensayos repetitivos, las pruebas de control de calidad, funcionamiento y performance, etc. Son especializados porque reúnen una serie de características que los distinguen de los servicios rutinarios, como es, entre otros, la experiencia profesional que lleva adelante el servicio.

4.4.2 Estrategia de vinculación de la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Embrapa

Fue creada el 26 de abril de 1973 y está vinculada al Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento. Su rol es desarrollar junto con los actores del Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria - SNPA, el modelo de agricultura y ganadería tropical, superando las barreras que limitaban la producción de alimentos, fibras y energía en Brasil [29].

Embrapa está distribuida en el territorio brasileño con cerca de 17 unidades centrales, 46 unidades descentralizadas, 4 laboratorio y 3 oficinas internacionales, donde la masa crítica de investigadores es cerca de 9 700 empleados con un presupuesto cerca de los 3 mil millones de reales (927 millones de dólares) [29]. Embrapa tiene tres actuaciones principales: investigación y desarrollo, transferencia de tecnología y exteriorización.

Para nuestro proceso de identificación del modelo de vinculación, nos centraremos en la actuación de transferencia de tecnología. Las estrategias usadas en esta área son:

- **Transferencia de Tecnología -TT:** *«Es un componente del proceso de innovación, en el que las diferentes estrategias de comunicación e interacción son utilizadas por grupos de actores con el fin de racionalizar la producción, el mercado y los arreglos institucionales, a través del uso de soluciones tecnológicas»* [30].
- **Knowledge Interchange – IC:** *«Es un proceso interactivo y de diálogo que permite la adaptación de soluciones tecnológicas ya desarrolladas para contextos específicos, a partir del intercambio de los conocimientos tradicionales o el conocimiento tácito y el conocimiento científico. El enfoque interactivo permite que las tecnologías y conocimientos ya desarrollados sean interpretados y adaptados, mediante realidades específicas y valores particulares»* [30].
- **Construcción del conocimiento colectivo - CC:** *«El conocimiento colectivo es un proceso de interacción con base en la fuerza dialógica, en el que un grupo de actores observa la realidad y con la población local, organiza la información en la búsqueda de soluciones tecnológicas en el contexto de su aplicación»* [30].

En la actualidad, lo que se ha citado como productos tecnológicos en Corpoica para Embrapa son Soluciones tecnológicas, que se definen como, «*el conjunto de conocimientos técnicos probados y validados que asumen el sentido de utilidad para la sociedad. Abarca el conjunto de productos, procesos y servicios de Embrapa en atención a las demandas productivas y tecnológicas de la población o público a que se destinan*» [30]. En los denominados productos se encuentran agrupados las soluciones tecnológicas de naturaleza física y digital, como softwares, aplicaciones, cultivares (semillas y mudas), animales, máquinas, equipos, bebidas, fertilizantes, vacunas y otros. En el ítem que se centrará es el denominado «*Maquinaria, equipos e implementos*». Estos son las tipologías que se ha requerido identificar para el procesamiento de información de acuerdo con el modelo de vinculación que se requiere analizar.

Los productos en el ítem de maquinaria, equipos e implementos, cuenta con 96 ofertas de soluciones tecnológicas en esta área. Para ello, la información que relacionan en cada uno es el propósito, los datos de contacto y la ubicación de la solución tecnológica. En algunos casos estos productos están asociados a noticias del lanzamiento en un día de campo, talleres, publicaciones como brochure y publicaciones, las cuales hacen referencia al lanzamiento de la innovación.

4.4.3 Modelos usados por entidades de educación superior y centros de investigación.

Uno de los métodos tradicionales de difusión de resultados de investigación, ha sido la publicación de artículos en revistas científicas, sin embargo, no es la única. Las universidades y centros de investigaciones americanas y europeas propiciaron modelos para que los resultados de investigación tuvieran una retribución de impacto social, económico y tecnológico. Estos modelos fueron evaluados, acorde a los intereses de los investigadores, así como incentivos tanto empresariales como corporativos, rentabilidad, características del sector industrial localizado y la transferencia de tecnología [20]. Como criterio fundamental, los resultados de investigación se materializan en la obtención de recursos, siendo de esta manera que la investigación toma un giro completo hacia la capitalización de bienes. A continuación, se citarán los modelos utilitarios para el proceso de vinculación.

1. **El modelo «Spin-off»**, surge a mediados de los años 60 en EE. UU., donde «*tuvo su cúspide con la industria de las aeronaves, semiconductores y equipos de alta precisión*» [21]. En ese momento, fue indispensable la creación de empresas, que lograran valerse de los resultados de investigación provenientes de universidad y centros de investigación, en una estructura administrativa con un concepto de negocio y así lograr llevarlas al mercado [21]. Por ello, su propósito central es llevar al mercado el desarrollo de un nuevo producto o servicio de base tecnológica. Sin embargo, es necesario advertir que no es obligatorio que el «Spin-off» llegue a conformarse como una nueva empresa; por ejemplo en Corpoica se mantiene como una unidad interna de alta autonomía [20] y [21].
2. **Modelo de codesarrollo**, el cual se entiende como la articulación de dos o más actores que buscan el mismo objetivo a saber: obtener un desarrollo innovador logrando llevar este al mercado y que sea rápidamente adoptado por los clientes. Se realiza tradicionalmente por alianzas estratégicas o convenios tecnológicos, en las que se comparten capacidades, recursos, infraestructura o mano de obra. Este modelo, trata de dar repuestas a las necesidades del mercado, sin tener que realizar una fusión empresarial con una nueva estructura administrativa [22].
3. **Cesión de derechos de propiedad intelectual**, el cual se enfoca en la obtención de patentes y la cesión de esta a un tercero. En la actualidad, la obtención de patentes de los resultados de investigación es considerada uno de los factores de gran importancia en las universidades y centros de investigación. En este documento se analizará el modelo de la cesión de derechos visto desde el momento en que la patente es registrada. El obtentor de la patente, le permite al comprador de la cesión de derechos, utilizarla de acuerdo con los intereses empresariales o personales. También, es necesario entender que una vez cedido los derechos, el comprador debe hacerse cargo de los gastos del mantenimiento y sostenimiento de la patente [22].
4. **Licenciamiento de derechos de propiedad intelectual**, esta se consolida mediante cláusulas que permiten la mención de los autores morales, intelectuales y del patrimonio de dichos resultados de investigación. Le permite al obtentor de la licencia, explotar la patente a cambio de regalías. En este caso, la patente sigue siendo del obtentor y él debe incurrir en los gastos de mantenimiento y sostenimiento [22].

5. **Modelo Servicios Tecnológicos**, se entiende por servicios la asesoría y consultoría técnica orientada a resolver problemas puntuales, teniendo en cuenta trayectoria y experiencia en los resultados de investigación y de la entidad [23].

Es necesario establecer que los modelos de vinculación requieren de un tercero. Es ineludible formalizar la ejecución de actividades con este actor, debe tratarse detalladamente los temas de propiedad intelectual, desarrollo de negocios y transferencia de tecnología, teniendo en cuenta que finalmente los resultados de investigación se destinen a salir al mercado, sea cual sea la alternativa de vinculación usada. Por ende, el llamado «tercero», debe convertirse en un paso de la cadena compleja hacia el consumidor. Por esta razón, entidades que dan origen a los resultados de investigación, establecen la propiedad intelectual como base primordial en el proceso de transferir la tecnología [24].

4.4.4 Estrategia de Vinculación para Productos Tecnológicos – VPT

De acuerdo con el análisis de los modelos de vinculación del INTA, de Embrapa y las estrategias aplicadas por centros de investigación y universidades y, considerando las políticas establecidas por la dirección de vinculación de Corpoica, se identificaron criterios que permiten proponer una estrategia de vinculación para los productos tecnológicos (maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones) de Corpoica. La estrategia propuesta está compuesta no solo de modelos de vinculación, sino también de análisis de factores que pueden incidir en el nivel de facilidad y éxito en la implementación de los modelos de vinculación.

Partiendo del trabajo realizado se plantean 3 tipos de estrategias de vinculación que de acuerdo con las condiciones de Corpoica son factibles de implementar e institucionalizarse. El primero de ellos es el codesarrollo de VPT, el segundo los servicios especializados para los VPT y el tercero el licenciamiento y cesión de los VPT. Sin embargo, para que Corpoica pueda avanzar en la implementación de estas estrategias, debe fortalecer algunos elementos de orden normativo y procedimental que faciliten la vinculación. Entre estos elementos se encuentran generar una política institucional que oriente la vinculación,

fortalecer la articulación con actores que tengan la capacidad de industrializar la oferta tecnológica y afianzar el proceso de gestión del conocimiento sobre la información primaria y secundaria de la oferta tecnológica. En relación con este último punto, se resalta la importancia de realizar la identificación y caracterización de la OT de la institución y la implementación de un sistema de trazabilidad. A continuación, se profundiza en la estrategia planteada.

4.4.4.1 Codesarrollo para Vinculación Productos Tecnológicos

La estrategia de vinculación de codesarrollo se basa en la conformación de alianzas que podrán concertarse con entidades y actores agroindustriales. De esta manera, las innovaciones obtendrán dos beneficios que se han buscado con la estrategia: la primera, el escalamiento de la oferta tecnológica y la segunda, su vinculación y comercialización a nivel industrial.

Para llevar a cabo este proceso, se deberá estructurar un acuerdo con estas entidades que puede incluir estas dos opciones: la posibilidad de fomentar un «*Spin-off*» y el fomento del codesarrollo. El codesarrollo, por ejemplo, se convierte en un proceso de Agenda de I+D+i liderado por Corpoica y un actor agroindustrial como lo puede ser Jhon Deere, Montana, Massey Ferguson, con un perfil de masificación de mecanización agrícola. Ahora, las innovaciones identificadas, caracterizadas y listas para implementar la estrategia de vinculación, deberán plantear un proceso de análisis completo de mejora, es decir un rediseño con base en el prototipo. En ese sentido esta estrategia de vinculación se orienta hacia las nuevas innovaciones formuladas de acuerdo con la Agenda de I+D+i que se establecieron en las demandas del PECTIA.

Por otro lado, es necesario establecer que el producto tecnológico resultado del codesarrollo lleve consigo la marca Corpoica, al igual que la marca del aliado estratégico. En ese sentido, la marca compartida dará fortaleza tanto de conocimiento (investigación) como en fabricación (manufactura o agroindustria). La marca se considera una herramienta estratégica al interior del entorno en el que se desenvuelve y convergen los usuarios, lo cual se debe en gran medida a la necesidad de fortalecer una actitud de comunicación organizacional hacia el medio institucional y empresarial. Mientras los productos se

parecen cada vez más entre sí, la oferta tecnológica que se genera impacta al sector agropecuario y agroindustrial.

4.4.4.2 Servicios especializados para Vinculación Productos Tecnológicos

La estrategia de vinculación de servicios especializados para VTP se propone prestar el servicio de acuerdo con la capacidad de solución de problemas, tales como el diseño, construcción, montaje y funcionamiento de maquinaria, equipo, herramienta, instrumento e instalación. Así mismo, la identificación de puntos críticos, control de calidad, pruebas dinámicas, estáticas y de funcionamiento para generar la consolidación de un prototipo satisfactoriamente validado. Estos tipos de servicios reúnen una serie de características que por ejemplo la experiencia profesional de los investigadores, el desarrollo de técnicas, metodologías, recomendaciones, diseños, reparaciones, construcciones, entre otras, llegan a ser fundamentales en el momento de la implementación del servicio. Esta estrategia puede ser adoptado por Corpoica, obteniendo así un impacto positivo directo y fuerte en el sector agropecuario y de esta manera logando el concepto misional de cambio técnico.

4.4.4.3 Licenciamiento y cesión Vinculación Productos Tecnológicos

El licenciamiento y cesión de propiedad intelectual se consolida como una de las estrategias que toma más fuerza en el proceso de vinculación para productos tecnológicos, se basa en la articulación de alianzas con empresas agroindustriales que comercializará los productos tecnológicos de Corpoica, este proceso debe ser enfático en que las empresas vean la oferta tecnológica como una oportunidad atractiva de inversión. De igual manera, que pueden apoyar económica en proyectos de investigación según la demanda identificada. Para ello, se debe cuidar la exclusividad del producto tecnológico a nivel comercial tecnológico, a través de los derechos de propiedad intelectual, ya que es necesario en el momento de realizar este licenciamiento o cesión de propiedad intelectual. Para ello, esta estrategia debe considerarse de bajo riesgo, ya que una vez generada la protección a través de propiedad intelectual se lanza al mercado.

Para este caso es importante mencionar, que la marca Corpoica es reconocida a nivel nacional, induce a conocimiento e investigación y por ello, es necesario para la vinculación de productos tecnológicos que ésta se considere como la marca. La marca es considerada una herramienta estratégica al interior del entorno en el que se desenvuelve nuestro público objetivo de pequeños y medianos productores y asistentes técnicos agropecuarios.

Uno de los aspectos que se deben ver reflejados son los beneficios y en ese sentido la retribución corporativa, el cual se origina de la venta de los productos tecnológicos. Esta retribución podría dar el enfoque de apoyo en los procesos de investigación desarrollo e innovación, el crecimiento de la masa de investigadores y el sostenimiento del mismo. Por lo tanto, deben ser tratados como una fuente de sostenimiento para Corpoica.

4.4.4.4 Componentes complementarios de fortalecimiento e integración a las estrategias VPT

En ese sentido, las estrategias de vinculación requieren de componentes complementarios que se asocien al fortalecimiento en algunas áreas y la integración en otras áreas influyentes. De esta manera, en la Dirección de Vinculación, que tiene como objetivo estratégico identificar conocimientos, tecnologías y productos que tengan aplicación y uso, darlos a conocer y facilitar su incorporación para contribuir al cambio técnico sostenible en el sector agropecuario requiere de sus tres departamentos: Desarrollo de Negocios, Propiedad Intelectual y Tránsito de Tecnología y Soporte a la Asistencia Técnica Agropecuaria – ATA para lograr las estrategias de VPT de la siguiente manera.

1. Alianzas estratégicas con entidades agroindustriales

Se requiere identificar los actores que pueden aportar un proceso de generación de desarrollo tecnológico, donde este termina siendo un factor clave para la formulación de proyectos de Investigación, Desarrollo e innovación - I+D+i. En este proceso se promueve la consolidación de alianzas estratégicas con el sector agroindustrial, de tipo privado o público, fomentando el desarrollo de capacidades y de futuros procesos de codesarrollo y «Spin-off».

2. Desarrollo del marco normativo

En la actualidad, Corpoica no es regida por un marco normativo sobre vinculación de productos tecnológicos (maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones e instrumentos). Para la estrategia se requiere establecer un marco normativo, relacionado con la política de vinculación para productos tecnológicos. Este debe tener la capacidad de abarcar los diferentes escenarios requeridos por los interesados en adoptar o vincular el producto tecnológico. Así mismo, este proceso de construcción de política debe considerar los siguientes parámetros:

- Revisiones de los aspectos normativos y reglamentarios para el diseño de la política de Vinculación para Productos Tecnológicos - VPT.
- Estandarización de protocolos para facilitar la gestión de la tecnología.
- Implementación de un sistema de gestión de Vinculación para Productos Tecnológicos - VPT.

Teniendo estos puntos en consideración, se deben facilitar la toma de decisiones, garantizar la seguridad de la política establecida y el beneficio de los resultados de investigación.

3. Implementar la priorización de productos tecnológicos

Analizando la obtención de resultados de investigación de Corpoica se tiene cerca de 26 productos tecnológicos que son susceptibles de vinculación. Se considera la implementación de un sistema de priorización de productos tecnológicos, existiendo una metodología establecida en conjunto con el departamento de propiedad intelectual y la empresa Progrid. Teniendo en cuenta, que no se ha implementado a la fecha, se realiza su ejecución con el presente proyecto de vinculación generando parámetros relevantes para su ejecución en la estrategia de vinculación.

La metodología de priorización se basa en una estructura denominada «*Escalera de lenguaje*» que corresponde básicamente al uso de preguntas lógicamente diseñadas con relación a la innovación evaluada, asociado a respuestas de opción múltiple donde semánticamente se pueda identificar niveles de jerarquización. De esta manera, la priorización de productos tecnológicos se desarrolla en tres dimensiones, las cuales se

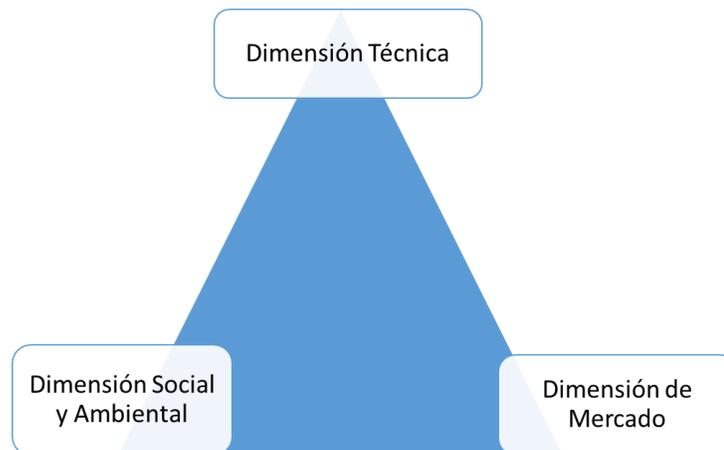
mencionan a continuación: dimensión técnica, dimensión mercado, dimensión social y ambiental (Figura 4-2).

En el **Anexo E**, se puede visualizar las preguntas establecidas para la implementación de valorización y priorización de los productos tecnológicos.

La valorización de las preguntas y la priorización se estructura bajo las siguientes características:

- Diseño de preguntas y respuestas para cada una de las dimensiones, cuyas respuestas puede ser seleccionada de la lista plegable Anexo E.
- Para cada pregunta existen 4 opciones de respuesta (A, B, C y D) donde la opción A corresponde al nivel más bajo de calificación y el D al nivel más alto (opción ideal o deseada).
- La opción A tiene una puntuación de 1, la B de 3, la C de 5 y la D de 7 puntos.

Figura 4-2: Dimensiones asociadas a la implementación de priorización de productos tecnológicos



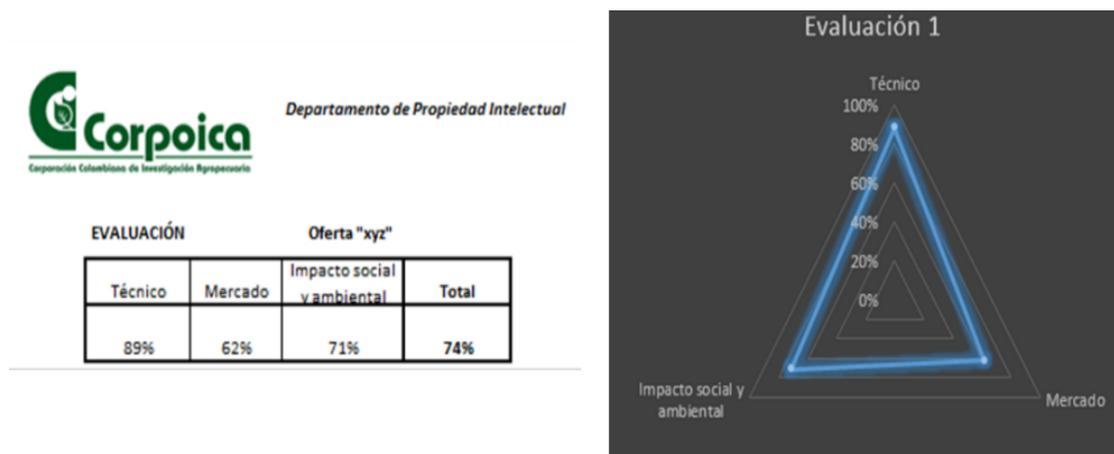
Fuente: Departamento de Propiedad Intelectual

Posteriormente, los resultados se muestran en forma de ponderación por dimensiones y calificación global (promediando las calificaciones de cada dimensión), para la tecnología evaluada como se puede ver en la Figura 4-3.

La herramienta permite realizar la evaluación para una o varias Ofertas Tecnológicas que son agrupadas y comparadas en el modelo de priorización. El resultado genera la

calificación global y por dimensiones de cada oferta evaluada y las tres ofertas con mayor puntaje son resaltadas automáticamente en verde, como se puede ver en la Tabla 4-1.

Figura 4-3: Simulación de resultados de priorización de oferta tecnológica



Fuente: Departamento de Propiedad intelectual

Tabla 4-1: Resultados de simulación de análisis de ofertas tecnológicas

Fuente: Elaboración propia

Oferta tecnológica	Dimensión			Total
	Técnico	mercado	Impacto social y ambiental	
Oferta 1	89%	62%	71%	74%
Oferta 2	94%	57%	71%	74%
Oferta 3	100%	100%	100%	100%
Oferta 4	43%	24%	26%	31%
Oferta 5	49%	52%	89%	63%
Oferta 6	60%	52%	77%	63%
Oferta 7	54%	52%	60%	56%
Oferta 8	60%	52%	66%	59%
Oferta 9	71%	76%	49%	65%
Oferta 10	77%	71%	71%	73%

En el caso de la simulación, la oferta #3 tiene la priorización para ser implementada en la vinculación de productos tecnológicos. En segundo caso de priorización esta la oferta #2 y en tercer lugar la oferta #1. Los resultados que se derivan de la implementación de

priorización permiten evidenciar de manera consensuada la viabilidad en términos técnicos, comerciales, impacto social y ambiental y la valoración de oferta tecnológica para su proceso de vinculación.

El aporte fundamental de la priorización de la oferta es el impacto que se puede llegar a implicar este en la vinculación, dado su integración desde las tres dimensiones generar lo que Corpoica a través de sus años desea lograr para el sector agropecuario, ofertas tecnológicas con un impacto técnico, social, ambiental y de mercado.

4. Transferencia de tecnología y resultados de la investigación.

Corpoica, a través del departamento de Tránsito de Tecnología y Soporte ATA generó una guía para la planeación y desarrollo de actividades, la cual tiene como objetivo orientar la planeación y el desarrollo de las actividades para la transferencia de tecnología con base en los conceptos, tipología de producto, público objetivo, estilos de aprendizaje y la metodología.

La estrategia de vinculación adoptará e integrará la guía para los procesos de transferencia de tecnológica, establecerá la relación directa entre los resultados de investigación y el público objetivo. Como tal, la transferencia de tecnología establecida genera espacios como: vitrinas tecnológicas, fincas innovadora, módulos de agricultura urbana y periurbana entre otras actividades de transferencia, como: conferencias, simposios, foros, charlas técnicas, congresos, talleres, encuentros, seminario, diplomados, cursos, días de campo, demostraciones de campo, jornada de actualización, giras técnicas, eventos de lanzamiento, ferias y visitas al centro de investigación, dedicados a poder transmitir la información de manera concreta y precisa. No obstante, para la VPT es necesario considerar como actividad de transferencia de tecnología «*Vitrina de mecanización*» «*Feria de mecanización*» o «*Exposición de mecanización*».

5. Implementación de modelo CANVAS para el plan de negocios para VPT

En la actualidad, Corpoica a través de su departamento de Negocios, deberá establecer un modelo CANVAS para la vinculación de productos tecnológicos en maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones e instrumentos. Ahora, si bien es cierto este modelo es conocido en todos los ambientes y entornos de comercialización se debe desarrollar un

protocolo efectuando el plan de negocios para la oferta tecnológica de Corpoica. Este modelo se sigue en el proceso de implementación de los 7 módulos de nivel de integración de este:

- a. Identificación de segmentos de mercados. Debe definir las entidades o público objetivo a quien se le enfoca la oferta tecnológica. Para ello el plan de negocio deberá segmentar el mercado de acuerdo con el enfoque del producto tecnológico.
- b. Propuesta de valor: como tal se enfoca en darle claridad si el producto tecnológico satisface una necesidad o problema que debe ser considerado en la segmentación del mercado.
- c. Canales: se encarga de establecer el canal por el cual deberá llegar el producto tecnológico, para ello se establece que se requiere la precisión de las actividades de transferencia de tecnológica y el escalonamiento de los productos tecnológicos con empresas agroindustriales.
- d. Relación con el cliente y aliado: siempre debe estar enfocada a la transferencia de conocimiento en cada uno de los segmentos de mercado y sobre todo, uno de los actores más importante será el aliado estratégico para la masificación de los productos tecnológicos.
- e. Fuentes de ingresos: en sí este constituye la base de generar el plan de negocios con el fin de poder tener retribución financiera.
- f. Recurso clave: relaciona la incidencia directa en el proceso de desarrollo de investigación generado por Corpoica, es decir mientras se genere los recursos necesarios para la investigación se tendrá los resultados esperados con la generación de oferta tecnológica.
- g. Estructura de costos: este proceso de estructuración de costos se debe articular con el aliado estratégico, en ese sentido los productos tecnológicos suelen tener un sobre costo por los diseños y el objetivo específico de construcción, sin embargo, en la articulación con la entidad, la disminución de costos, pero no de calidad debe ser un factor por considerar.

Claramente estas son las variables, pero indican el proceso a seguir del modelo que se seguirá ajustando y acoplando al proceso de estrategia de plan de negocios.

4.5 Conclusiones

La implementación de la estrategia de vinculación para los productos tecnológicos debe ser considerada como la alternativa para ofrecer un modelo de escalamiento de fabricación industrial a aliados estratégicos como empresas agroindustriales, productores y asistentes técnicos.

La estrategia de vinculación para productos tecnológicos-VPT integra varios criterios y factores en los cuales se centra la construcción de la política, la identificación de los actores, transferencia de tecnología, plan de negocios, propiedad intelectual, la construcción de la marca corporativa, la priorización de la oferta y la selección del planteamiento del tipo de vinculación.

Los modelos usados por Embrapa e INTA, son eficientes en el proceso de vinculación, ya que han permitido establecer políticas de vinculación para los resultados de investigación.

La implementación de las estrategias de codesarrollo y «*Spin-off*» son opciones con un alto riesgo de implementación, ya que se requiere de una gran inversión por parte de Corpoica para ser implementadas, y esa inversión no asegura su retribución en el momento ideal del proceso de vinculación.

La implementación de las estrategias de licenciamiento y cesión de propiedad intelectual, se considera de menor riesgo ya que una vez consolidado el proceso de garantía, se podrá entregar la tecnología al aliado estratégico.

Los resultados que se derivan de la implementación de priorización permiten evidenciar de manera consensuada la viabilidad en términos técnicos, comerciales, impacto social y ambiental y la valoración de oferta tecnológica para su proceso de vinculación.

Consideraciones generales

- Al identificar las innovaciones tecnológicas que han sido enfocadas a optimizar los procesos, actividades y labores en el sector, se logra que la mecanización cuente con un enfoque de diseño fundamental para suplir las demandas del sector agropecuario.
- Uno de los aspectos más importantes, es la caracterización de innovaciones tecnológicas generadas por los diferentes actores del SNCTA. Esta consolidación de la información correspondiente a los resultados de investigación que permite alojarla en un espacio virtual de acceso gratuito, el cual suple una demanda de transferencia de tecnología para maquinaria, equipos, herramientas, instalaciones e instrumentos dando la oportunidad a asistentes técnicos, productores y demás público interesado en conocer la oferta disponible para el sector.
- En el proceso de registro de información se identificaron innovaciones que son novedosas y han suplido demandas que aún se presenta. No obstante, al encontrarse almacenadas no logra su divulgación o transferencia. La interfaz gráfica se convirtió así en un espacio alternativo para mostrar los desarrollos de investigación.
- Con base en la información de las innovaciones identificadas y caracterizadas se parametrizo obteniendo las secciones de la ficha técnica y de esta manera se construyó el instrumento de captura. Esta a su vez, se implementó en la interfaz gráfica.
- El módulo de Innovación en la Mecanización se convierte en una estrategia de transferencia de tecnología, que busca transmitir conocimientos de manera efectiva, pretendiendo generar cambio técnico en el sector agropecuario.
- A partir del estudio realizado es posible consolidar la información de innovaciones tecnológicas en un sitio web, facilitando a los interesados la búsqueda y acceso a la información relacionada con maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones del sector agropecuario.
- Es necesario mayor articulación entre la institucionalidad del sector agropecuario, pretendiendo la facilidad y el acceso a la información para su difusión y divulgación para ser adoptada por el público interesado
- La consolidación de la información de innovaciones tecnológicas en un sitio virtual permitirá que el asistente técnico, productor, académico o extensionista tenga éxito en la búsqueda de información en cuanto a maquinaria, equipos, herramientas, instrumentos e instalaciones del sector agropecuario.

- Una de los aportes más importantes del análisis de los resultados del proyecto de investigación en el proceso de un diseño de ingeniería son los documentos de soporte y para este caso, cada producto tecnológico entregado a Corpoica por parte de los investigadores debe no solo tener el producto tangible sino también los siguientes documentos de soporte: bitácora de diseño, memorias de cálculo y planos definitivos, manuales de instalación, operación y mantenimiento, ficha técnica, si se requiere proceso de modelo de utilidad o patente y un modelo de negocios.
- El protocolo implementación del sistema de trazabilidad, validó la información concluyente de la necesidad de los parámetros de cada innovación. Para ello, una vez fue validado, se requirió hacer ajustes de la sección 2 y 3; donde se omitía información en la cual debía ser retirados los campos. Para ese proceso se procedió la validación para la optimización del instrumento.
- El instrumento de captura debe evolucionar con el paso del tiempo, inicialmente se trazó en una hoja de Excel donde se puede almacenar la información básica, inclusive cuando se está en campo registra la información de manera imprecisa. Esta evolución debe constituirse en un software que mejore las condiciones de uso, rapidez de medición de longitudes, áreas y volúmenes; una de las recomendaciones sería un App que puede registrar la información de manera rápida, ágil y segura.
- La implementación de un sistema de control interno de calidad para la producción de productos tecnológicos logró generar un portafolio de productos tecnológicos por tipología.
- El Sistema de información que apoya la presentación de resultados en auditorías e interventorías. Así mismo, la articulación de áreas transversales Corporativas y externas, respecto a la producción de desarrollos tecnológicos a nivel Nacional y la posibilidad de integrar políticas de mejora a la estrategia de producción de la Corporación.
- El sistema de trazabilidad estructura los documentos finales que las innovaciones, resultados de investigaciones deben generar en su proceso final (documentos, bitácoras, planos, memorias, entre otros), los cuales deben ser tenidos en cuenta en el momento de la validación del producto tecnológico para que su vinculación sea eficiente y rápida.

-
- El protocolo de trazabilidad es una herramienta para la estandarización de entregables (documentos) en el proceso de investigación y su posterior proceso de vinculación.
 - La estrategia de vinculación para productos tecnológicos- VPT integra varios criterios y factores en los cuales se centra en la identificación de los actores, transferencia de tecnología, plan de negocios, propiedad intelectual, la construcción de la marca corporativa, la priorización de la oferta y la selección del planteamiento del tipo de vinculación.
 - Cada producto tecnológico va a requerir su proceso de implementación de diseño de vinculación, en ese sentido, es necesario que se pretenda tener por completa la información sobre los ítems a abarcar y el diseño del mismo.
 - Tanto los modelos usados por Embrapa e INTA, son eficientes en el proceso de vinculación, tal así que ya han establecidos políticas de vinculación para los resultados de investigación.
 - La implementación de las estrategias de codesarrollo y «*Spin-off*» son opciones con un alto riesgo de implementación, ya que se requiere de una gran inversión por parte de Corpoica para ser implementadas. Y esa inversión no asegura su retribución en el momento ideal del proceso de vinculación.
 - La implementación de las estrategias de licenciamiento y cesión de propiedad intelectual, se considera de menor riesgo ya que una vez consolidado el proceso de garantía, se podrá entregar la tecnología al aliado estratégico.
 - El aporte fundamental de la priorización de la oferta es el impacto que se puede llegar a implicar este en la vinculación, dado su integración desde las tres dimensiones generar lo que Corpoica a través de sus años desea lograr para el sector agropecuario, ofertas tecnológicas con un impacto técnico, social, ambiental y de mercado.

Anexo A: Ficha técnica – máquina exprimidora de jugo de fique

Ficha Técnica

Innovación en la Mecanización

Máquina exprimidora de jugo de Fique

Producto	Fique
Segmento	Maquinaria

Etapa	Subetapa	Proceso
Transformación y Agroindustria	Productos	



Máquina exprimidora de jugo de Fique

Descripción general:

El sistema de extrusión tiene un elemento móvil que es el tornillo de transporte para la biomasa, el cual está sincronizado con el tambor de la desfibradora, de tal forma que giran al mismo tiempo. Sin embargo, por la acción del dispositivo reductor cuya relación es 40:1, el tornillo finalmente gira 1/40 de vueltas del tambor. La velocidad promedio del tambor es 1800-2000 rpm, con lo cual el tornillo se moverá entre 45 y 50 rpm.

Ficha Técnica

Innovación en la Mecanización

Máquina exprimidora de jugo de Fique

El sistema cuenta con un dispositivo de bombeo para el jugo que se va obteniendo y el cual funciona simultáneamente con el sistema de desfibrado y compresión.

El tanque de recolección de jugo localizado bajo el dispositivo de compresión está provisto de una salida lateral con válvula de paso y conexión por manguera a la bomba, la cual se encarga de enviar al exterior de la máquina el jugo que se va obteniendo. Si por algún imprevisto la bomba queda fuera de servicio, el jugo se puede evacuar manualmente, retirando el tanque recolector, previo cerrado de la válvula y desconexión de la bomba.

El conjunto total, por su configuración y peso, se plantea para ser operado en el lugar destinado como beneficiadora para la hoja de fique, ya sea en la finca o en el lugar comunitario que se disponga para este propósito. No se aconseja transportarlo por los cultivos de fique.

Dimensiones

Ancho: 1.04 m, Alto: 1.20 m, Profundo: 0.60 m. (No incluye el motor)

Área requerida para operación

2 m x 1.6 m

Operación

Motorizada

Transmisión

Por correa trapezoidal tipo B

Velocidad de operación desfibrado

1800 - 2000 rpm

Factor de reducción de velocidad

40:1

Sistema de compresión

Continuo por principio de extrusión cónica

Velocidad de compresión

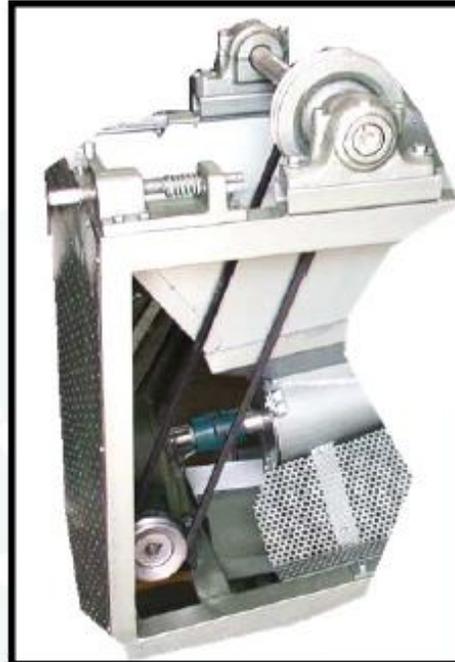
45 - 50 rpm

Torque máximo para compresión

Ficha Técnica

Innovación en la Mecanización

Máquina exprimidora de jugo de Fique

*Sección lateral de la máquina exprimidora*

Especificaciones técnicas:

A continuación se hará la descripción de cada una de las secciones de la máquina exprimidora de jugo de fique.

Tornillo (Proceso):

- Se fabrica el modelo y luego se lleva al proceso de fundición. La tolerancia del modelo para el maquinado final es del 15-20 %.
- Maquinado en el torno y acabados para los dos extremos del eje, diámetros de 45 mm y 35 mm.
- Si se cuenta con una muy buena calidad de fundición libre de grietas y rechupes, simplemente se debe proceder a maquinar los extremos del eje y a eliminar sobrantes a lo largo del cono.
- Tornillo de aluminio sin fin cónico de paso variable. Longitud total de 725 mm, diámetros del eje de 45 y 35 mm, conicidad de 15°, pasos Pitch 85, 50 y finalmente 30. Diámetro mayor a 154 mm.
- Sentido derecho para traslación.

MINISTERIO DE AGRICULTURA

TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**siewbra**

Ficha Técnica

Innovación en la Mecanización

Máquina exprimidora de jugo de Fique

- Alineación del sistema.
- Reductor de velocidad marca TECNOTRANS 75, tipo sinfin corona, relación 40:1, eje de salida de 29 mm, eje de entrada de 24 mm, máxima potencia de transmisión 2 hp. Libre de mantenimiento. Unidad sellada en fundición gris.
- Acople flexible para ejes de 29 y 24 mm.
- Platina HR de 2 pulgadas, espesor de 3/16 pulgada
- Chumacera de 35 mm flexible.
- Tornillos H NC de 3/8 y 1/2 Pulgada.
- Puntos de control: Alineación del sistema de transmisión de movimiento referente a la unidad de extrusión como al eje y poleas del tambor.

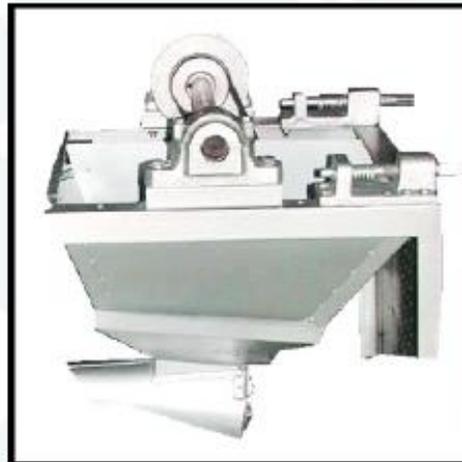
Poleas - Correas - Acoples (Proceso):

- Maquinado del diámetro interno de las poleas y de los cuñeros.
- Montaje de las poleas conductora, en el eje del tambor de cuchillas de desfibrado, y conducida, en el eje de entrada del reductor de velocidad tipo sinfin corona. Acoplamiento de la correa.
- Tres poleas de 4 pulgadas tipo B en fundición de aluminio, con cuñero de 1/4 de pulgada (dos para transmisión entre eje del tambor y eje entrada del reductor, una para transmisión entre eje entrada reductor y una para la bomba de evacuación del jugo). Tornillos prisioneros de 1/4 in, una correa trapezoidal Ref. B66 y una correa trapezoidal Ref. B30.
- Puntos de control: Dimensiones de los cuñeros y de las perforaciones para los ejes en las poleas.

*Sección inferior de la máquina*

Mantenimiento y recomendaciones generales:

- Las actividades de mantenimiento son las convencionales para sistemas de transmisión de movimiento (verificación de correas, tensión, verificación de poleas, lubricación de rodamientos, alineación de ejes).
- Es necesario establecer una buena limpieza para la máquina después de cada jornada de beneficio, debido al alto poder corrosivo que tienen los componentes de la hoja de fique.
- Adicionalmente, limpiar constantemente el filtro a la salida del tanque recolector de jugo.
- Disponer en el lugar de todas las guardas de seguridad que posee la máquina para operarse.
- No intentar ajustes o reacondicionamientos de los dispositivos con la máquina en funcionamiento.
- Después de cada jornada de beneficio, proceder a la limpieza de la máquina. Utilizar agua para evacuar residuos.
- La correa que transmite movimiento a la bomba para evacuación de jugo se tensiona con el desplazamiento del soporte de la misma.
- En caso necesario de reemplazar un componente, consultar los planos e información técnica pertinente.

*Estructura de la máquina***Documentos que dan origen a la ficha técnica:**

- Toro, Ines y Abril C., Pablo *Tecnificación del Cultivo e industrialización de jugo de fique, Mejoramiento del Beneficio de la hoja de Fique* Benefique™ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA C.I. Tibaitatá 2004

Anexo C: Instrumento de captura del sistema de trazabilidad

Pagina 1-2	INNOVACIÓN EN LA MECANIZACIÓN										CÓDIGO:			
	Instrumento de captura Sistema de trazabilidad Corpoica										Versión 1.0			
											Fecha vigencia:			
INFORMACIÓN GENERAL														
										Fecha	Día	Mes	Año	
Diligenciado por:					Teléfono de contacto:				E-mail:					
Generalidades:														
Departamento:					Municipio:					Vereda:				
Nombre CI/sede/ Finca:										Área aprox:				
Temperatura anual promedio °C:			Altura (msnm):			Topografía predominante:			Pendiente	Plana	Ondulada	Quebrada		
Coordenadas:	Latitud:				Longitud:									
Distancia a la Cabecera Municipal (Km):			Vías de acceso y su estado:			Carretera pavimentada		<input type="checkbox"/>	Estado:		Excelente	Buena	Regular	Mala
Tiempo de recorrido a la finca:						Carreteable		<input type="checkbox"/>	Estado:		Excelente	Buena	Regular	Mala
Taller metalúrgico						Si <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Camino de herradura		<input type="checkbox"/>	Estado:		Excelente	Buena
<i>la información a continuación aplica únicamente, si la innovación se encuentra ubicada en los predios del productor</i>														
Productos de la finca, en orden de importancia:				Producto 1.	Producto 1.	Producción 1	Área ocupada (ha):		Comercialización					
Producto 2.	Producto 2	Producción 2	Área ocupada (ha)		Comercialización	Producto 3.	Producto 3	Producción 3	Área ocupada (ha):		Comercialización			
¿Hace uso de servicios de asistencia técnica agropecuaria para su finca?	Si	No	Tipo de asistencia técnica agropecuaria que utiliza						¿Cuál?:					
			Particular	Institucional	Municipal	Otra	Ninguna							
INFORMACIÓN DEL PRODUCTOR														
Generalidades:														
Nombre del productor:					Edad		Numero de cédula:		De:					
Género:		Masculino	Femenino	Lugar de Nacimiento:			Fecha de nacimiento:		Día	Mes	Año			
Teléfono de contacto personal:					Teléfono de contacto adicional:									
Correo electrónico:								¿Vive en la finca?		Si	No			
Tiempo en años viviendo en la zona:				¿Dónde vivía antes?		Departamento:		Municipio:		Vereda:				

Pagina 2-2	INNOVACIÓN EN LA MECANIZACIÓN										CÓDIGO:		
	Instrumento de captura Sistema de trazabilidad Corpoica										Versión 1.0 Fecha vigencia:		
INFORMACIÓN DEL INNOVACIONES TECNOLÓGICAS													
Tipología	Maquinaria	Bitácora de diseño	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Memorias de calculo	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Planos definitivos	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Manuales:	Instalación	Operación	Mantenimiento		
Nombre de la maquina					Ficha técnica	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Modelo de utilidad	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Patente	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Plan de negocios	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> N	
¿Existe vinculación de la	Si	No	¿Conoce el proceso de registro y patente?		Si	No	¿Desea hacer el registro?		Si	No			
Funciones de la innovación:					Etapas Agrícolas	Planeación	Establecimiento / Producción - Desarrollo		Cosecha / Postcosecha	Transformación Agroindustrial			
					Etapas Pecuarias	Cria	Producción		Post- producción	Agroindustria			
					Proceso Especifico:								
Sección 1													
Vigilancia tecnológica	Si	No	¿Qué encontró en la VGA?				¿Requirió capacitación?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Área:			
Sistema de información	¿Existe Mapeo de diagramación?			<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿Que tipo de información uso para el diseño?:								
¿Conoce los posibles proveedores de materiales?	Nombre			¿Ha trabajado con ellos directamente?			¿Que tipo de materiales?		¿Que tipo de Servicios?				
	1				1	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	1			1			
	2				2	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	2			2			
<i>Cítelos a continuación</i>	3				3	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	3			3			
Sección 2													
Categorización de subsistemas		Estructural	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Potencia	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Procesamiento	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Mecatrónica	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Electrónica	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Transmisión	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		Lubricación	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Aislamiento	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Mecanismo y actuadores	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO						
Describe cada uno de los subsistemas													
Estructural	Potencia	Procesamiento				Mecatrónica		Electrónica					
Materiales	Materiales	Materiales				Materiales		Materiales					
Dimensión	Dimensión	Dimensión				Dimensión		Dimensión					
Función	Función	Función				Función		Función					
Fotografía	Fotografía	Fotografía				Fotografía		Fotografía					
Transmisión	Lubricación	Aislamiento				Mecanismo y actuadores							
Materiales	Materiales	Materiales				Materiales							
Dimensión	Dimensión	Dimensión				Dimensión							
Función	Función	Función				Función							
Fotografía	Fotografía	Fotografía				Fotografía							

Pagina 3-3	INNOVACIÓN EN LA MECANIZACIÓN				CÓDIGO:
	Instrumento de captura Sistema de trazabilidad Corpoica				Versión 1.0
					Fecha vigencia:
<i>Continúa Sección 2</i>					
Identificación de variables					
Materiales especiales	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	¿Que tipo de material?	¿Los puede construir otro proveedor? ¿Cuál?	
Servicios especiales	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	¿Que tipo de Servicios?	¿Los puede realizar otro proveedor? ¿Cuál?	
Limitaciones	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	¿Cuáles?	Identifique cual es el potencial de limitación	
Factibilidad de producción y fabricación en masa					
1. 81-90%	<input type="checkbox"/>				
2. 60-80%	<input type="checkbox"/>				
3. 30-59%	<input type="checkbox"/>				
¿Cuál subsistema no podría tener fabricación en masa?					
1.		¿Porque?	Alternativas		
2.		¿Porque?	Alternativas		
3.		¿Porque?	Alternativas		
Sección 3					
Uso algún tipo de software:		<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	¿Existen resultados de pruebas dinámicas y estáticas?	
				<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
¿Cuál?:			¿Cuáles pruebas se realizaron? Resultados		
1.	CAN	CAE	CAD	1.	
2.	CAM	CAE	CAD	2.	
3.	CAM	CAE	CAD	3.	
¿Existen memorias de calculo?			<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	4.
*relacionar esta información con la bitácora de diseño					5.
Identificación de puntos críticos					

Anexo D: Protocolo de implementación del sistema de trazabilidad

1. OBJETIVO

Diseñar el protocolo de implementación del sistema de trazabilidad para los productos tecnológicos de Corpoica, con el propósito de identificar la estrategia de vinculación acertada en su proceso de escalamiento.

2. RESPONSABLE

Profesionales de investigación y profesionales de apoyo a la investigación, que implementen el protocolo para el sistema de trazabilidad de los productos tecnológicos de Corpoica.

3. ALCANCE

Definir los requisitos mínimos para el diseño del protocolo del sistema de trazabilidad para productos tecnológicos, que este en función de la orientación a través de toda la cadena de suministro del proceso de diseño del modelo de diseño, usado en el proceso de investigación. De igual manera contribuir a la obtención de estándares de calidad para los productos tecnológicos ofertados por la corporación colombiana de investigación agropecuaria – Corpoica. El protocolo es una herramienta para la estandarización de entregables (documentos) en el proceso de investigación y su posterior proceso de vinculación.

4. REFERENCIAS NORMATIVAS

El asocio de referencias normativas, indica el proceso de revisión de documentación de los sistemas de trazabilidad y su implementación en el campo de investigación. En ese sentido las siguientes normas que son regidas por ICONTEC, da el proceso de construcción del protocolo de implementación del sistema de trazabilidad para productos tecnológicos:

NTC - 5400:2005, Buenas prácticas agrícolas para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Requisitos generales.

NTC - 5522:2007 Buenas prácticas agrícolas. Trazabilidad en la cadena alimentaria para frutas, hierbas aromáticas culinarias y hortalizas frescas. Requisitos generales

5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **Control:** *«Ejecución de una serie programada de observación o mediciones, con el fin de obtener una visión general, del grado de cumplimiento de la legislación (...)» [31]*
- **Datos:** información registrada
- **Diagrama de flujo:** representación sistemática y secuencial de las etapas u operaciones en la producción o fabricación de un determinado producto. [31]
- **Producto:** Resultado de un proceso
- **Producto tecnológico:** resultado de investigación considerado oferta tecnológica generada por la corporación colombiana de investigación agropecuaria – Corpoica. *«Conjunto de bienes que provienen de un proceso investigación científica aplicada. Su desarrollo está enfocado en satisfacer las necesidades del sector agropecuario» [6].*
- **Profundidad:** describen que tanto abarca hacia atrás o hacia adelante en la cadena el sistema de trazabilidad
- **Trazabilidad:** *«capacidad para identificar y documentar en todas las etapas de la producción, la transformación y a la distribución de cualquier proceso, (..) así como también a los proveedores de los mismo, para encontrar y seguir su rastro y así obtener información imprescindible y necesaria (..) que permita la toma de medidas eficaces en circunstancias de no conformidad, contribuyendo a mantener la transparencia necesaria para sus clientes y para la empresa.» [31]*

6. MATERIALES, EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA

- Base de datos: debe contener las innovaciones identificadas, los datos básicos de producto tecnológico, los datos de contacto de la investigación y la ubicación
- El modelo de diseño establecido
- Modelo del sistema de trazabilidad para productos tecnológicos de Corpoica
- Instrumento de captura para el sistema de trazabilidad.
- Resultado del informe del sistema de trazabilidad.

7. PRINCIPIO DEL MÉTODO

El sistema de trazabilidad se basa en el modelo de diseño de ingeniería, donde su enfoque es el modelo de caja negra. Para esto, el proceso de diseño realiza el paso a paso desde la identificación, la documentación, los puntos críticos y el control de calidad, entre otros. Al finalizar el proceso del sistema de trazabilidad este deberá entregar un informe detallado sobre el producto tecnológico con la información caracterizada y la que se requiere construir.

8. GENERALIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN

La implementación del sistema de trazabilidad se basa en la necesidad de información complementaria en el modelo usado para el diseño. En ese sentido, el sistema de trazabilidad identifica la documentación que se requiere para el escalamiento mediante una estrategia de vinculación. Esta información va requerir de la documentación establecida por el modelo de diseño y por el sistema de trazabilidad.

Para establecer el sistema de trazabilidad se realiza los siguientes pasos:

- Revisión bibliográfica de las innovaciones tecnológicas para el modelamiento primario
- Construcción de la línea base descriptiva del producto.
- Registro y documentación de la ficha de producto, identificando el alcance del producto.
- Diseño del cronograma y agenda de actividades
- Diseño del sistema de trazabilidad con base en un modelo de diseño de ingeniería utilitario - protocolos de diseño.
- Identificar la base de datos de las innovaciones susceptibles para implementar el proceso de sistema de trazabilidad.
- Construcción del instrumento de captura, diseñar el mapa de procesos y la estrategia para la identificación de los puntos críticos de control – PCC.
- Protocolos de levantamiento de información (bases de datos, imágenes referentes por proceso, de producción, bitácoras, georreferenciación, distribución y manejo del seguimiento de producción).

9. FLUJOGRAMA

El mapeo represente las etapas de la metodología a través de un diagrama de flujo. Su diagramación se basa en las etapas y secciones establecidas como protocolo de implementación para el sistema de trazabilidad.

De acuerdo, a las características establecidas anteriormente, se diseña el protocolo de implementación del sistema de trazabilidad, con base en el sistema Procedimiento Operativo Estandarizado - POE, y en las Normas Técnicas Colombianas -NTC descritas anteriormente.

10. DISEÑO DEL PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD

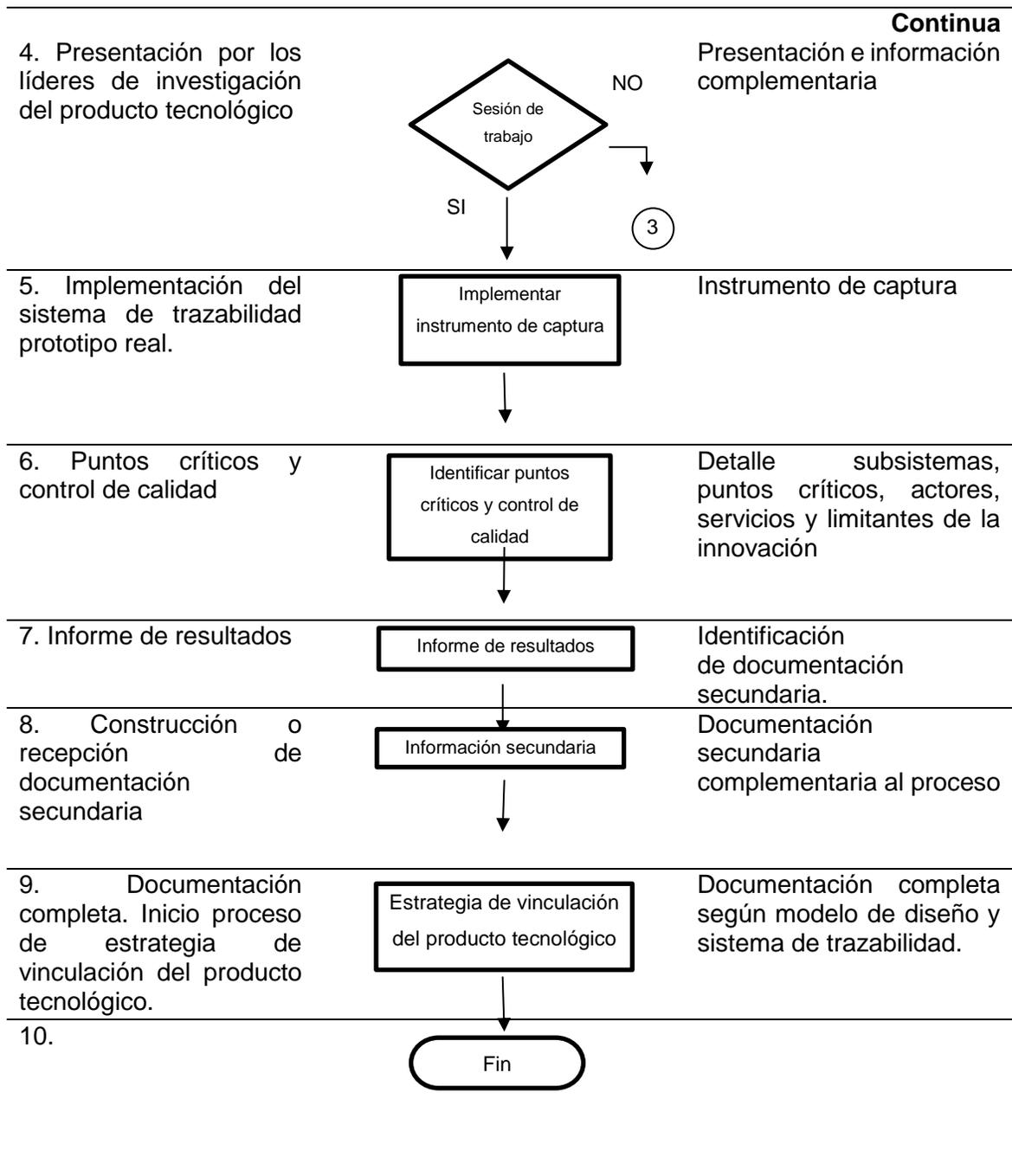
Diseño del protocolo para el registro de información en la implementación del sistema de trazabilidad (Tabla 5-1). Este protocolo debe cumplir a cabalidad el registro de datos primario y secundario, y deberá admitir contingencias como subsistemas no contemplado y elementos no considerados en el sistema. A continuación, se describirá el protocolo de implementación del sistema de trazabilidad:

Tabla 5-1: Protocolo de información para el sistema de trazabilidad

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD	FLUJOGRAMA	REGISTRO
1. identificación y selección del producto tecnológico para sistema de trazabilidad	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Seleccion[Selección de producto tecnológico] </pre>	Oferta identificada de la base de datos de productos tecnológicos – capítulo 1.
2. Información primaria	<pre> graph TD Seleccion --> Documentacion[Documentación entregada] </pre>	Formato: documentos entregados.
3. Especificidad de documentos	<pre> graph TD Documentacion --> Especificidad[Especificidad de documentación] Especificidad --> Continua[Continúa] </pre>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe Final • Informes Parciales • Planos definitivos • Bitácora de Diseño • Identificación de Necesidades.

Continúa



En ese sentido, la Tabla 5-1 refleja las actividades del protocolo de implementación del sistema de trazabilidad, es decir, que la actividad 1 de identificación de la innovación tiene como secuencia en el flujograma (Inicio y selección del producto) y tendrá su proceso de registro. A continuación, se profundiza cada actividad del protocolo

1. **Identificar innovación:** el proceso de identificar la innovación se relaciona con el capítulo 1, donde se evidencia las diferentes estrategias de búsqueda de resultados de investigación para la caracterización. No obstante, se deberá tener en cuenta, que el proceso de vinculación será únicamente para Oferta Tecnológica de Corpoica.
2. **Información primaria:** se solicita la información primaria del producto tecnológico, es decir, informe final e informes parciales, planos, bitácora de diseño y la identificación de necesidades.
3. **Investigador líder:** se contactará con el(los) líder(es) del producto tecnológico y se solicita sesión para presentar ante la dirección de vinculación los detalles de investigación y los resultados del modelo usado en el diseño.
4. **Presentación del producto tecnológico:** Presentación formal, donde se espera realizar el análisis de la innovación relacionada con el modelo de diseño que se halla implementado. Identificar el proceso ejecutado y la documentación secundaria faltante en el proceso de vinculación.
5. **Trazabilidad prototipo real:** Se realiza la visita a finca, sede o Centro de Investigación, – donde se encuentre el producto tecnológico, se implementa el instrumento de captura.
6. **Definición de puntos críticos y control de calidad:** el registro de información debe detallar los subsistemas, puntos críticos, actores, servicios y limitantes de la innovación. Teniendo en cuenta que la implementación define los puntos críticos y el control de calidad.
7. **Informe de resultados:** una vez implementado el instrumento de captura, analizado la información primaria e identificado puntos críticos, se definirá la información secundaria faltante y el proceso que deberá ser solicitada al (los) investigador(es) para su vinculación.
8. **Información secundaria:** el proceso de información complementaria debe ser anexada por los investigadores.
9. **Documentación Completa.** Estrategia de vinculación del producto tecnológico de acuerdo con el capítulo 4.

Anexo E: Preguntas lógicas de priorización de productos tecnológicos

A continuación, se relaciona las preguntas de la implementación de la priorización de productos tecnológicos según el modelo establecido por escalera de lenguaje:

A1 Naturaleza de la invención	
Una invención es una nueva solución a un problema existente. La invención que se considera es:	
A	avance menor pero considerable
B	un avance significativo y reconocible
C	un avance claramente definido sobre el estado actual.
D	único y dará lugar a nuevos productos, procesos o servicios revolucionarios
Puntaje	
<input type="text"/>	
A2 Ventaja competitiva	
Ventaja competitiva en comparación con los productos, procesos o servicios existentes, la invención:	
A	se enfrentará a la competencia mayor de otras organizaciones que tienen productos, procesos o servicios similares que compiten por el mismo mercado
B	podrá establecer una posición de mercado pequeña "cabeza de playa", pero probablemente tendrá que luchar con competidores importantes para lograr un mayor crecimiento
C	tendrá una "ventana de oportunidad" para lograr una posición de mercado viable antes de que la competencia alcance una solución similar o superior.
D	enfrentará solo competencia limitada o débil en el futuro previsible
Puntaje	
<input type="text"/>	
A3 Etapa de desarrollo	
Para la invención que se considera:	
A	el concepto ha tenido una cantidad limitada de pruebas
B	elementos clave del concepto han sido confirmados, pero no como un sistema integrado.
C	un sistema integrado, modelo o prototipo de la invención ha sido desarrollado y probado con éxito
D	un sistema integrado, modelo o prototipo de la invención ha sido probado con éxito en una amplia gama de condiciones relevantes.
Puntaje	
<input type="text"/>	

A4 Resistencia	
La fortaleza de la propiedad intelectual para la invención se puede describir mejor como; la invención:	
A	Es probable que no sea protegible y los competidores responderán rápidamente con su propia versión del concepto.
B	Es probable que B sea protegible y ayudará a ser el primero en el mercado
C	se basa en tecnología protegible que le dará una ventaja competitiva.
D	es muy original y una ventaja competitiva basada en una fuerte fuerza propietaria existente asegurará una ventaja competitiva sostenible
Puntaje	
<input type="text"/>	
B1 Barreras a la entrada	
Tras la comercialización de la invención, la invención:	
A	Una competencia importante de organizaciones bien establecidas con productos, procesos o servicios competitivos similares.
B	se enfrenta a una competencia significativa por parte de empresas con potencial para desarrollar productos, procesos o servicios competitivos
C	tiene una "ventana de oportunidad" para lograr una posición de mercado sostenible
D	solo enfrenta competencia débil o limitada en el futuro previsible.
Puntaje	
<input type="text"/>	
B2 Plan de Comercialización	
El plan de comercialización para la invención incluye	
A	un plan básico con pocos detalles
B	una estrategia de comercialización bien desarrollada
C	una estrategia de comercialización integral que incluye los factores clave que deben abordarse en la comercialización de la invención.
D	una estrategia integral de comercialización que identifique todos los recursos requeridos e incluya metas claras e hitos que hayan sido aceptados por las partes interesadas clave.
Puntaje	
<input type="text"/>	
B3 Modelo de negocio	
Para la invención	
A	un modelo de negocio aún no ha sido desarrollado.
B	se ha desarrollado un modelo de negocio preliminar.
C	se ha identificado un modelo comercial viable para llevar la invención al mercado
D	incluye la identificación de los recursos clave necesarios para llevar la invención al mercado
Puntaje	
<input type="text"/>	

B4 Entorno regulatorio	
Los asuntos regulatorios y / o legales del gobierno pueden afectar el desarrollo y la comercialización de una invención. Para esta invención:	
A	Los problemas regulatorios serán una parte crítica del desarrollo de la invención y pueden evitar la introducción exitosa en el mercado
B	Los problemas de regulación serán una parte crítica del desarrollo de la invención y pueden afectar el momento de la comercialización, pero es poco probable que lo impidan si se integran adecuadamente en el plan de comercialización.
C	se han identificado problemas de regulación y no impedirán la comercialización de la invención y, si se convierten en factores importantes, pueden ayudar promoviendo la comercialización temprana
D	La invención se verá como un factor determinante y establecerá el estándar para cumplir con los requisitos regulatorios críticos actuales o futuros.
Puntaje	
<input type="text"/>	
C1 Oportunidad de mercado	
Oportunidad de mercado se espera que la invención conduzca al desarrollo de productos, procesos y / o servicios nuevos o mejorados...	
A	Sin embargo, es demasiado pronto para definir su potencial comercial
B	que se espera que disfruten de un crecimiento del mercado del orden del 5% al 10% anual. .
C	on un mercado potencial que se espera tenga un alto crecimiento del mercado (> 10% anual) y abra nuevos mercados en crecimiento donde la invención pueda alcanzar una fuerte posición competitiva ...
D	... Y para los que se han identificado socios de comercialización
Puntaje	
<input type="text"/>	
C2 Crecimiento potencial	
Los productos, procesos o servicios que surgirán de esta invención son:	
A	Se espera que una participación de mercado inferior al 10% o la cuota de mercado esperada sea desconocida
B	espera lograr entre un 10% y un 25% de cuota de mercado en al menos un mercado clave.
C	espera lograr entre el 25% y el 50% del mercado en más de un mercado importante
D	espera dominar los mercados globales con al menos un 50% de cuota de mercado
Puntaje	
<input type="text"/>	

C3 Margen y Potencial de ganancias

El margen y el potencial de ganancias dependen en gran medida tanto de los márgenes probables como del costo de ingresar y entrar plenamente al mercado. Las expectativas son que

A	el producto enfrenta un mercado sensible a los precios con márgenes bajos
B	los márgenes son adecuados y el costo de la entrada total en el mercado es modesto O los precios / márgenes premium sostenidos apoyarán el alto costo de la entrada en el mercado.
C	los márgenes son adecuados y el costo de la entrada total en el mercado es muy bajo O los precios / márgenes sostenidos de primas combinados con un costo modesto de la entrada total en el mercado respaldarán la entrada en el mercado
D	los precios / márgenes premium sostenidos se combinarán con un costo muy bajo para la entrada total en el mercado.

Puntaje

C4 Retorno de la inversión

Comercialización de la invención

A	es poco probable que proporcione tasas de rendimiento de capital de riesgo aceptables mínimas.
B	probablemente proporcionará tasas de rendimiento anuales promedio del 30%
C	probablemente proporcione tasas de rendimiento anuales promedio del 30% con el potencial de 'darse cuenta' de ese rendimiento en 5 años.
D	robablemente proporcionará tasas de rendimiento anual promedio del 50% con un alto potencial para 'darse cuenta' de ese rendimiento en 5 años.

Puntaje

Bibliografía

- [1] M. d. Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, OECD/Comunidades Europeas: Grupo Tragsa, 2005.
- [2] J. G. Sabater, Manual de transferencia de tecnología y conocimiento., España, 2011.
- [3] C. DNP, «Manual metodológico general para la identificación, preparación, programación y evaluación de proyectos,» Bogotá, 2015.
- [4] M. Corpoica, «Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario,» Bogotá, 2016.
- [5] Corpoica, Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario (Diagnóstico para la Misión para la Transformación del Campo), Bogotá, 2015.
- [6] Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica, Guía para la transferencia de la oferta tecnológica, Mosquera, 2015.
- [7] *Ley 607 Congreso República de Colombia, 2000.*
- [8] Corpoica, «Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica,» 2009. [En línea]. Available: <http://www.corpoica.org.co/>. [Último acceso: 18 Agosto 2016].
- [9] Corpoica, Informe Técnico Final de producto: Estrategia de transferencia de la Oferta Tecnológica disponible, Mosquera, 2014.
- [10] Corpoica, Glosario Corporativo, Corporación colombiana de investigación agropecuaria, Mosquera, 2012.
- [11] M. e. a. García Melón, Fundamentos del diseño en la ingeniería, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2009.

- [12] F. Del Castillo, Diseño de elementos de máquinas, Cauatitlán: Instituto de transferencia de tecnología, 2011.
- [13] C. 2. D. d. ingeniería, «Tesis Doctorales en red,» Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) , [En línea]. Available: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6837/05Jcb05de16.pdf>. [Último acceso: 19 10 2017].
- [14] B. R. y R. Ballou, Bussiness Logistcs management, EEUU: Prentice Hall, 2004.
- [15] J. Arias, T. Rengifo y m. Jaramillo, Manual técnico buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de frijol voluble, medellin: CTP print Ltda, 2007.
- [16] Proyecto Trace-1, Implementación de trazabilidad EAN.UCC, Buenos Aires, 2003.
- [17] ICONTEC, Norma técnica Colombiana NTC 5522, Bogotá, 2007.
- [18] T. A., *La cadena de suministro*, Buenos Aires, Argentina: Monografía, 2007.
- [19] U. A., Manual basico de logistica integral, Madrid, España: Diaz de Santos, 2006.
- [20] J. R. C. A. Beraza Garmendia, «Factores determinantes de la utilización de las spin-offs como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades,» *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empres*, vol. Vol. 16, nº 2, pp. 115-135, 2010.
- [21] Colciencias - Corporación Ruta N - Corporación Tecnova, Hacia una hoja de ruta Spin-Off., Medellín: Vallejo Editores, 2016.
- [22] CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE - Innovatec, La Innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas, Madrid, España, 2001.
- [23] M. T. Aceytuno, «Los modelos europeos de transferencia de tecnología universidad-empresa,» *Rev. Econ. Mund*, nº 32, p. 215–238, 2012.

- [24] A. M. Machado y . A. M. Machado, «La transferencia de tecnología y los modelos de gestión,» *Dyna*, vol. 83, n° 6, p. 374–381, 2008.
- [25] INTA, Sobre el INTA, «Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA,» [En línea]. Available: <https://inta.gob.ar/paginas/sobre-el-inta>. [Último acceso: 31 10 2017].
- [26] INTA, Contexto nacional , «Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA,» [En línea]. Available: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/intapresentacionespanol.pdf>. [Último acceso: 31 10 2017].
- [27] INTA, Vinculacion de tecnología, «Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA,» [En línea]. Available: <https://inta.gob.ar/paginas/vinculacion-tecnologica-1>. [Último acceso: 31 10 2017].
- [28] INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -, «Políticas de vinculación,» Buenos Aires, 2015.
- [29] Quienes somos - EMBRAPA, «EMBRAPA,» [En línea]. Available: <https://www.embrapa.br/quem-somos>. [Último acceso: 28 Octubre 2017].
- [30] Tranferencia de tecnología - Embrapa, «Embrapa,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.embrapa.br/transferencia-de-tecnologia>. [Último acceso: 28 10 2017].
- [31] ICONTEC, *NTC 5522:2007 Buenas practicas agricolas: Trazabilidad en la cadena alimentarias*, Bogotá: ICONTEC, 2007.