



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**INIFAP**

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**Programa Institucional 2020-2024  
del Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias**

**Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural**

**AVANCE Y RESULTADOS  
2021**

PROGRAMA DERIVADO DEL  
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024



## Índice

<b>1.- Marco normativo .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Resumen ejecutivo .....</b>	<b>6</b>
<b>Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- Avances y Resultados.....</b>	<b>12</b>
Objetivo prioritario 1.- Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias para los subsectores forestal, agrícola y pecuario.....	12
Objetivo prioritario 2.- Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios. ....	51
<b>4.- Anexo. ....</b>	<b>72</b>
<b>Avance de las Metas para el Bienestar y Parámetros.....</b>	<b>72</b>
Objetivo prioritario 1.- Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de los subsectores forestal, agrícola y pecuario.....	72
Objetivo prioritario 2.- Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios. ....	78
<b>5.- Glosario .....</b>	<b>85</b>
<b>6.- Siglas y abreviaturas.....</b>	<b>89</b>

# 1

## **MARCO NORMATIVO**



## **1.- Marco normativo**

Este documento se presenta con fundamento en lo establecido en los numerales 40 y 44, de los Criterios para elaborar, dictaminar, aprobar y dar seguimiento a los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (HACIENDA), los cuales señalan lo siguiente:

*40.- Las dependencias y entidades serán responsables de cumplir los programas en cuya ejecución participen y de reportar sus avances.*

*44.- Asimismo, deberán integrar y publicar anualmente, en sus respectivas páginas de Internet, en los términos y plazos que establezca la Secretaría, un informe sobre el avance y los resultados obtenidos durante el ejercicio fiscal inmediato anterior en el cumplimiento de los Objetivos prioritarios y de las Metas de bienestar contenidas en los programas.*

Con la reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de mayo de 2019, se modificó, entre otros, el artículo 3, fracción V para incluir el derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica, lo anterior a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), que es por mandato de Ley, la Entidad asesora y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover la investigación científica y tecnológica.

En el artículo 24 de la Ley de Planeación (LP), se establece que, los Programas Institucionales se sujetarán a las previsiones contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y en el Programa Sectorial (PS) correspondiente. La ejecución de las Acciones del Programa Institucional (PI) 2020-2024 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) será a través del Programa Anual de Trabajo (PAT).



# AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

# INIFAP

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

---

El Informe de Avance y Resultados 2021 es congruente con el PAT 2021 del INIFAP, que se desarrolló conforme a lo que establece el artículo 61 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria (LFPRH), el cual indica que “... *El Ejecutivo Federal, por conducto de las dependencias competentes, establecerá los criterios generales para promover el uso eficiente de los recursos humanos y materiales de la Administración Pública Federal, a fin de reorientarlos al logro de objetivos, evitar la duplicidad de funciones, promover la eficiencia y eficacia en la gestión pública, modernizar y mejorar la prestación de los servicios públicos, promover la productividad en el desempeño de las funciones de las dependencias y entidades y reducir gastos de operación. Dichas acciones deberán orientarse a lograr mejoras continuas de mediano plazo que permitan, como mínimo, medir con base anual su progreso*”.

# 2

## **RESUMEN EJECUTIVO**



## 2.- Resumen ejecutivo

### **Contribución del Programa al nuevo modelo de desarrollo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**

La reforma a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos modificó, entre otros, el artículo 3 para incluir el derecho a gozar de los beneficios del desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica, en congruencia con los artículos 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos y 15 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que definen el contenido esencial del llamado derecho a la ciencia como el derecho humano a participar y gozar del progreso científico y de los beneficios que de él resulten.

En este sentido, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos *“reconoce la obligación del Estado de apoyar la investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, además de garantizar el acceso abierto a la información que derive de ella, debiendo para tales efectos proveer recursos y estímulos suficientes, de conformidad con las bases de coordinación, vinculación y participación que prevea la legislación vigente”*.

Por su parte, la política agroalimentaria de autosuficiencia alimentaria y rescate del campo mexicano, establecida en el PND 2019-2024, es la base de un nuevo sistema agroalimentario y nutricional justo, saludable y sustentable, a través del incremento de la producción y la productividad de cultivos y productos agroalimentarios sanos e inocuos, el uso responsable del suelo y el agua y la inclusión de sectores históricamente excluidos.

A lo largo de los años, México ha transformado el modelo de política agropecuaria para cerrar las brechas de desigualdad productiva, detonando el potencial de las y los productores de pequeña y mediana escala, sin que ello implique la sobreexplotación de los recursos naturales y el abandono a la inversión en bienes públicos como la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.



En la actualidad, el país no se encuentra en posibilidades de expandir la base de los recursos naturales dedicados a la producción agroalimentaria con enfoque sostenible, en detrimento de su disposición para generaciones futuras, por lo que el incremento de la productividad de las y los productores de pequeña y mediana escala de los subsectores forestal, agrícola y pecuario, así como su competitividad (directamente relacionado con la innovación tecnológica), se convierte en un asunto de vital importancia, por lo que el INIFAP ha trabajado para identificar las tecnologías de alto impacto que puedan enriquecer los programas estratégicos para el campo mexicano de manera inclusiva, a través de sinergias con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (AGRICULTURA).

La erradicación de la inseguridad alimentaria, el rescate del campo, así como la falta de prácticas y apoyos para lograr el desarrollo sostenible nacional demandan la plena comprensión de las causas que los originan y los reproducen, ya que han sido los subsectores forestal, agrícola y pecuario los más devastados en los últimos años. Una visión sistémica que facilite la comprensión de la interacción entre la producción y el abastecimiento para el consumo de alimentos, así como las interacciones entre los territorios, son de gran utilidad para identificar soluciones efectivas para combatir los problemas que presenta el campo en Seguridad Alimentaria (dependencia alimentaria) y Sostenibilidad de los recursos naturales (suelo y agua, principalmente).

Con el objetivo de lograr una mayor contribución para alcanzar el bienestar de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios, el INIFAP contribuye con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible impulsada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), específicamente con los siguientes objetivos: Objetivo 2 (Poner fin al Hambre, Lograr la Seguridad Alimentaria y la Mejora de la Nutrición y Promover la Agricultura Sostenible), Objetivo 12 (Garantizar Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles), Objetivo 13 (Adoptar medidas urgentes para combatir el Cambio Climático) y Objetivo 15 (Proteger, Reestablecer y Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, Gestionar sosteniblemente los bosques, Luchar contra la desertificación, Detener e Invertir la Degradación de las Tierras y Detener la pérdida de la Biodiversidad), como un compromiso de la integración de los diversos sectores de la sociedad tanto a nivel nacional como internacional.





Por lo anterior, el PI 2020-2024 del INIFAP, identifica dos objetivos prioritarios para la implementación de la nueva política de investigación, desarrollo tecnológico e innovación: 1.- Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de las y los subsectores forestal, agrícola y pecuario y 2.- Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios, así como estrategias prioritarias y acciones puntuales para dar atención a la generación de soluciones tecnológicas conforme a la vocación productiva del país en los diferentes ambientes agroecológicos, con criterios para asegurar la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales.

Es importante resaltar que para que las tecnologías generen impactos económicos, sociales y ambientales, es importante que sean implementadas por las y los productores que demandan una solución tecnológica para un determinado problema o necesidad, tal como lo establece el Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural (PSADR) 2020-2024, por lo que, no solo se busca garantizar la producción nacional y las exportaciones como factores prioritarios, sino que también deben ser productos de la mejor calidad nutricional, sanos e inocuos, por lo que se ha trabajado de manera coordinada para realizar investigaciones y propiciar el desarrollo tecnológico para atacar plagas y enfermedades que se presentan en el sector agropecuario y forestal.

De esta forma, la ejecución de las actividades por parte del Instituto, implica poner en práctica acciones tendientes al incremento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de los recursos naturales con la finalidad de contribuir a la seguridad y autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la productividad en el sector mediante la generación, adaptación y transferencia de conocimientos y productos científico-tecnológicos a través de la investigación; lo que permite que la investigación, el desarrollo tecnológico y el impulso a la innovación redunden en el bien común, procurando siempre la sostenibilidad del campo mexicano, en beneficio de la población económica y socialmente vulnerable, buscando en todo momento incrementar la productividad, competitividad y sostenibilidad del campo mexicano.



Lo anterior, con el compromiso de satisfacer los requerimientos y expectativas de las y los productores y diversos usuarios del sector, promoviendo la cultura de calidad, con un enfoque basado en procesos, a fin de mejorar la eficiencia y eficacia para lograr los objetivos y estrategias prioritarias establecidas en el PI 2020-2024 del INIFAP, que permitan mejorar los resultados del quehacer sustantivo del Instituto y a su vez, maximizar la calidad de los bienes y servicios.

Entre las actividades que el INIFAP ha considerado para lograr los objetivos prioritarios del PI 2020-2024, se encuentra el generar nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas para los subsectores forestal, agrícola y pecuario, enfocándose en apoyar el potencial productivo de semillas nativas y mejoradas en los procesos productivos, fomentar el refrescamiento de semilla de frijol, así como brindar alternativas al uso de fertilizantes químicos, generar tecnologías para el control y manejo sanitario de plagas y enfermedades en toda la cadena de producción, establecer acciones para la conservación del suelo y el agua y brindar capacitación y acompañamiento técnico-organizativo agropecuario y forestal, así como coordinar el uso y aprovechamiento de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura, privilegiando especies prioritarias para la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático, entre múltiples actividades que buscan incrementar la productividad de manera sostenible en el campo mexicano.

Asimismo, el INIFAP aprovecha las oportunidades de vinculación y cooperación con instituciones públicas y privadas, fomentando el intercambio de experiencias, información y nuevas tecnologías, la adopción de mejores prácticas, la capacitación o asesoría de personal investigador y la realización de misiones tecnológicas, principalmente; esta estrategia cobra especial relevancia bajo un escenario de austeridad y reorientación del gasto público en el país, así como un contexto económico de inestabilidad ocasionada por la inflación, la depreciación del tipo de cambio y la incertidumbre económica causada por la pandemia del COVID-19 (coronavirus SARS-CoV-2), que ha cambiado la forma de interactuar en los diferentes sectores productivos tanto públicos como privados.



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**INIFAP**

INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES FORESTALES,  
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

---

Para cumplir con los objetivos prioritarios, el INIFAP impulsa la difusión y transferencia de tecnología que atienda las demandas de las y los productores de los subsectores forestal, agrícola y pecuario, de empresas públicas y privadas, así como Instituciones afines; estas tecnologías solucionan problemas de productividad y degradación de los recursos naturales, principalmente.

# 3

## **AVANCES Y RESULTADOS**



### **3.- Avances y Resultados**

#### **Objetivo prioritario 1.- Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias para los subsectores forestal, agrícola y pecuario.**

Identificar los problemas y necesidades que presentan los subsectores forestal, agrícola y pecuario para contribuir al desarrollo rural sustentable mejorando la productividad de las unidades de producción (UP) de las y los productores de pequeña y mediana escala y de los diversos usuarios del sector, manteniendo la base de los recursos naturales a través de un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano, requiere lograr alianzas estratégicas, fomentar el intercambio y cooperación científica, la formación de recursos humanos, el fortalecimiento de la infraestructura y equipo y el financiamiento para proyectos investigación, desarrollo tecnológico e impulso a la innovación.

En este sentido, el INIFAP genera y valida innovaciones tecnológicas bajo diferentes ambientes agroecológicos que contribuyen a la mejora de la productividad, competitividad y sostenibilidad de los recursos naturales, así como a la mitigación de la incidencia de la pobreza rural mediante capacidades técnicas y organizativas adecuadas contribuyendo a la producción de alimentos inocuos y sanos.

#### **Resultados**

Con el propósito de difundir los conocimientos y las soluciones tecnológicas que genera el Instituto para atender las necesidades y problemas prioritarios de los subsectores forestal, agrícola y pecuario, el INIFAP, haciendo uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), difundió mediante video grabaciones y sesiones en vivo, textos e imágenes que transmitieron las experiencias que coadyuvaron a mejorar las prácticas en el campo mexicano.

Estas actividades favorecen el contacto entre investigadores, productoras, productores y la sociedad en general, reafirmando el compromiso de poner a



disposición de la población todo aquel conocimiento que se genera y con ello, motivar la interacción y comunicación entre quienes los generan y quienes lo requieren, siendo esta una interacción que propicia impactos benéficos que motivan el trabajo en equipo hacia nuevas líneas de investigación, desarrollos tecnológicos e impulso a la innovación, permitiendo incorporar las enseñanzas de las y los productores que por años se han relacionado con el campo mexicano.

La incorporación de innovaciones tecnológicas generadas por el INIFAP en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios de pequeña y mediana escala, contribuye a incrementar la productividad, competitividad y sostenibilidad de los recursos naturales, así como el bienestar, dotándolos de capacitación y asistencia técnica, (siendo esta estrategia impulsada por AGRICULTURA) además, otorga soluciones tecnológicas orientadas a contrarrestar los bajos rendimientos agropecuarios, contribuye a incrementar la calidad de la semilla utilizada, implementar prácticas tecnológicas que favorezcan el balance nutricional de los cultivos enriqueciendo los suelos mediante la generación de abonos orgánicos, entre otras características.

Se articuló una cartera de 234 demandas del sector en donde se identifican necesidades tecnológicas y productivas de las y los productores y diversos actores.

Se realizó la reactivación del Consejo Consultivo Regional de Innovación Noreste y se identificaron problemáticas de escasez de agua para la producción agrícola.

Se aprobaron diez propuestas para la subvención de proyectos científicos y tecnológicos presentados por el INIFAP, tales como: Innovaciones tecnológicas para una Agricultura Mexicana Libre de Agro Insumos Tóxicos, Fortalecimiento y Mantenimiento de la Infraestructura de Investigación, Protocolos de Investigación en Materia de Soberanía Alimentaria, Fomento y Fortalecimiento de Vocaciones Científicas y Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia para la Soberanía Alimentaria.



Se integraron 68 propuestas de proyectos, para participar en 27 convocatorias emitidas por organismos para el financiamiento de proyectos científicos y tecnológicos para el sector, de las cuales 28 propuestas de proyectos científicos, tecnológicos, de asesoramiento técnico y de evaluación fueron aprobados, esto representa el 41% del total de propuestas.

Se ejecutaron 337 proyectos científicos y tecnológicos, del recurso ejercido, el 79% correspondió a proyectos multisectoriales; 16% al subsector agrícola; 3% correspondió al subsector pecuario y 2% al subsector forestal, contribuyendo a la mejora de la productividad, competitividad y sostenibilidad de las cadenas agrícolas y pecuarias, sistemas forestales y temas transversales.

## **Estrategia prioritaria 1.1.- Atender la demanda científica y tecnológica forestal, agrícola y pecuaria con soluciones tecnológicas adecuadas para contribuir a la solución de la problemática del campo mexicano y de la sociedad en general.**

Con la finalidad de identificar las necesidades tecnológicas y productivas de las y los productores y diversos usuarios del sector, se articuló una cartera de 234 demandas captadas por parte del personal investigador y de los Directores de Coordinación y Vinculación (DICOVI) Estatales del INIFAP, destacan problemas como: Producción de semilla, Transferencia tecnológica, Conservación de material genético, Evaluación de variedades, entre otros. El 69% de las demandas captadas por investigadores se enfocó en el subsector agrícola, 12% en el subsector pecuario, 10% a temas multisectoriales y el 9% restante correspondió al subsector forestal; estas demandas se encuentran alineadas a la política nacional.

Para fortalecer el desarrollo científico y tecnológico, se realizó la reactivación del Consejo Consultivo Regional de Innovación Noreste, en el que se identificó la problemática de escasez de agua para la producción agrícola en el Distrito 025 del Bajo Río Bravo, se conformó un grupo interdisciplinario de especialistas del INIFAP con integrantes del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria (CENID) en



Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera (CENID RASPA), Centro de Investigación Regional (CIR) Noreste (CIRNE) y Oficinas Centrales (OC), quienes articularon un protocolo investigación y transferencia tecnológica para mitigar y prevenir la escasez de agua en el Distrito 025. Dicho protocolo fue presentado y aprobado por el Consejo.

Es importante resaltar que el personal investigador del INIFAP participó en diversas convocatorias emitidas por el CONACYT para la subvención de proyectos científicos y tecnológicos, en donde se aprobaron diez propuestas de proyectos, que corresponde a igual número de investigadores Responsables Técnicos para atender demandas generales, tales como: Innovaciones Tecnológicas para una Agricultura Mexicana Libre de Agro Insumos Tóxicos, Fortalecimiento y Mantenimiento de la Infraestructura de Investigación, Protocolos de Investigación en Materia de Soberanía Alimentaria, Fomento y Fortalecimiento de Vocaciones Científicas y Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia para la Soberanía Alimentaria.

En este sentido, se participó con 68 propuestas de proyectos, en 27 convocatorias emitidas por organismos como el CONACYT, Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Asociación Mexicana de Semilleros (AMSAC), Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECYT) del Estado de Coahuila, Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT), The Moonshots Project, Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET), Fundación L'ORÉAL, Secretaría de Educación Pública (EDUCACIÓN), Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT), Rainforest-Alliance, Aditivos y Premezclas Especiales S.A. de C.V., The Nature Conservancy (TNC), BASF Mexicana, S.A. de C.V. y Syngenta Agro S.A. de C.V.

Del total de propuestas elaboradas por el INIFAP, 28 propuestas de proyectos científicos, tecnológicos, de asesoramiento técnico y de evaluación fueron aprobados, representó el 41% del total de propuestas. Se atendieron demandas generales, principalmente en: Innovaciones Tecnológicas para una Agricultura Mexicana Libre de Agroinsumos Tóxicos, Fortalecimiento de la Infraestructura de





Investigación y Desarrollo de Proyectos en Materia de Soberanía Alimentaria, Mejoramiento Nutricional en aves para la obtención de productos avícolas de calidad, Asesoría Técnica en Tecnología para la Elaboración de Diversos Productos, Agroindustria y Alimentos, Conservación de Cultivos, Mejoramiento de la Producción de Cultivos a través de Innovaciones Tecnológicas y Conformación de Redes de Innovación.

Es importante resaltar que el mayor financiamiento de convocatorias se obtuvo por CONACYT (84.19%), seguido TNC (7.10%), Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (COVEICYDET) (4.01%), CONAFOR (2.83%), principalmente, (Figura 1).

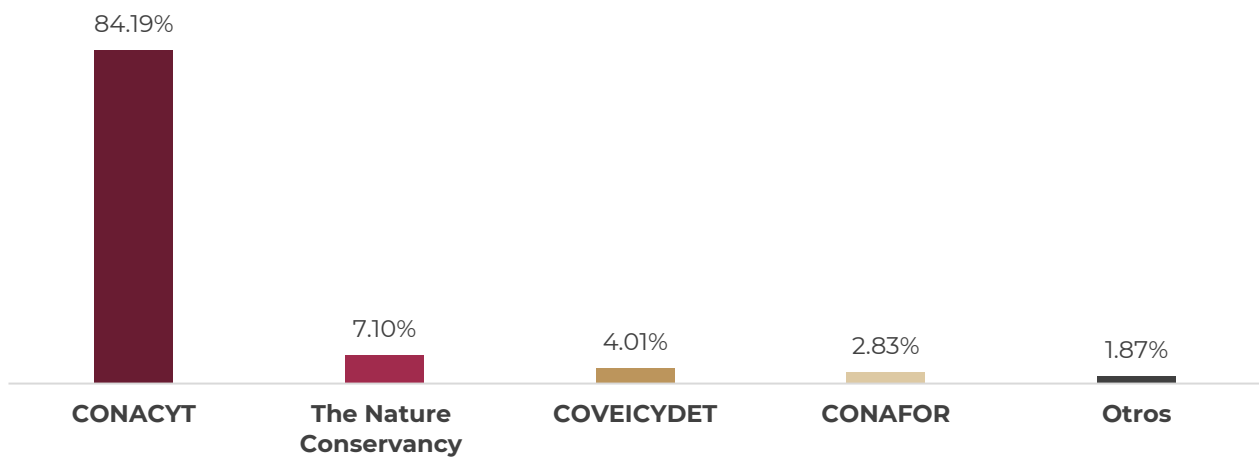


Figura 1. Porcentaje de participación de las principales fuentes de financiamiento de Convocatorias.

Asimismo, se generaron productos e innovaciones tecnológicas, contribuyendo a la mejora de la productividad, competitividad y sostenibilidad de las cadenas agrícolas y pecuarias, sistemas forestales y temas transversales, para ello, durante el ejercicio 2021, el INIFAP ejerció 482.27 millones de pesos en la operación de 337 proyectos. Del recurso ejercido, el 79% correspondió a proyectos multisectoriales; 16% al subsector agrícola; 3% correspondió al subsector pecuario y 2% al subsector forestal, (Figura 2).

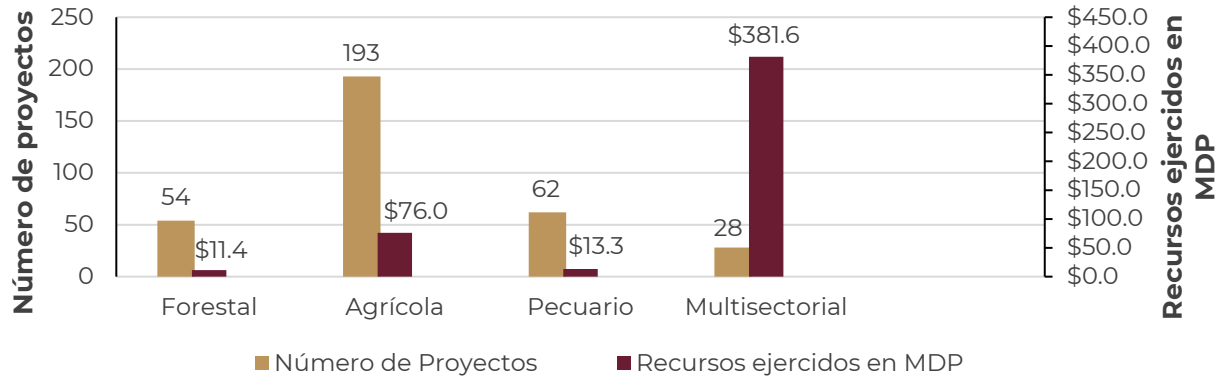


Figura 2. 337 Proyectos en operación y recursos ejercidos (MDP) por subsector y temas transversales.

Por tipo de proyecto, 17% del recurso ejercido correspondió a investigación aplicada, 4% a investigación básica y 79% a transferencia de tecnología, (Figura 3).

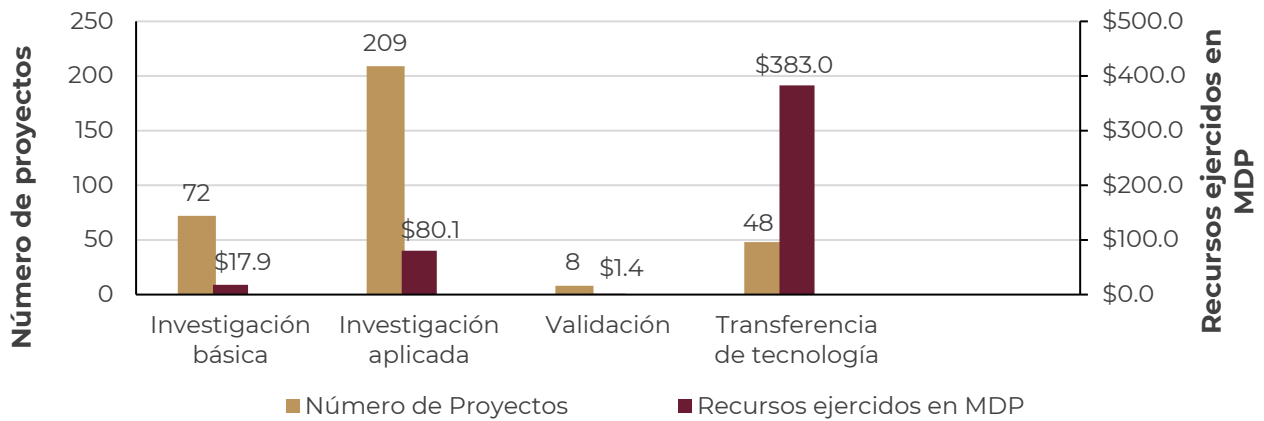


Figura 3. 337 Proyectos en operación y recursos ejercidos (MDP) por tipo de proyecto.

Los proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología que generaron productos e innovaciones tecnológicas durante 2021, contribuyeron en los temas de productividad, competitividad y sostenibilidad de las cadenas agrícolas, pecuarias, sistemas forestales y temas transversales, asimismo, estuvieron enfocados a objetivos relacionados con el incremento en la productividad (54%), sostenibilidad (34%) y mejora de la competitividad (12%), Figura 4.

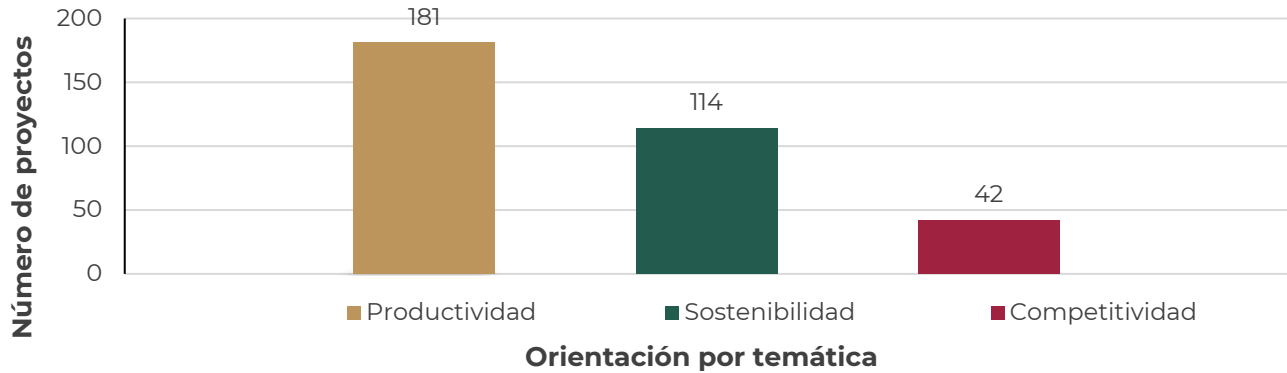


Figura 4. Número de proyectos de acuerdo a su orientación temática (Programa de Desarrollo del INIFAP 2018 -2030).

En la Figura 5, se muestra el número de proyectos de acuerdo a la atención a los temas estratégicos de Seguridad Alimentaria (cadenas agroalimentarias y agroindustriales), Sostenibilidad de los Recursos Naturales (agua, clima, manejo integrado de cuencas, recursos genéticos, suelo), e Innovación Tecnológica (estudios socioeconómicos, evaluación de impactos sociales, económicos y ambientales, así como actividades de transferencia de tecnología). Del total de los proyectos, el 46% fueron temas relacionados con la seguridad alimentaria, 23% de innovación tecnológica y 31% correspondieron a temas de sostenibilidad de los recursos naturales en los sistemas de producción forestal, agrícola y pecuaria.

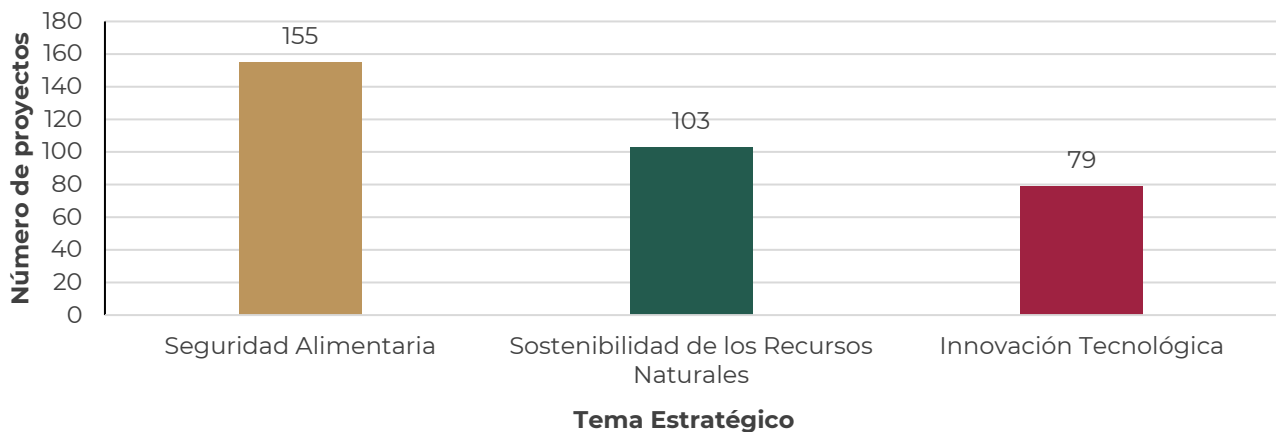


Figura 5. Número de proyectos de acuerdo con la atención de temas estratégicos.



Algunas de las contribuciones destacadas con tecnología para transferir, que son derivadas de proyectos de investigación, corresponden principalmente a:

## Subsector Forestal

- **Secador solar para madera.** Equipos de fácil manejo, amigables con el ambiente, aprovechan la energía solar sin costo de uso, la madera se seca en tiempos cortos (12 a 25 días con madera de pino de una pulgada de grueso) dependiendo de la zona, incrementando la productividad y competitividad de las pequeñas y medianas empresas, favoreciendo a pequeños y medianos productores.

Entre sus ventajas competitivas destaca el bajo costo del secador solar (12% del costo de un secador convencional) y la disponibilidad de madera seca al 12% de contenido de humedad manteniendo la calidad en el 90-100% de las tablas, presentando una capacidad para secar desde 2.5 a 5 millares de pies tabla (pt) aserrados en cada carga o proceso de secado, en promedio es posible realizar 15 procesos de secado al año.

- **Metodología para el monitoreo de servicios ecosistémicos en paisajes productivos de ecosistemas templado-frío.** Metodología para el monitoreo de las interacciones de los principales Servicios Ecosistémicos (SE): Provisión (producción maderable, cosecha de agua), Regulación (captura y almacenamiento de carbono, ciclo hidrológico) y Soporte (conservación y mantenimiento de la diversidad vegetal), en paisajes forestales productivos de ecosistema templado frío, a través del uso de esta tecnología, potencialmente se beneficiarán al menos 200 predios certificados y en proceso de certificación con superficie mayor a 800 mil ha, 450 mil ha con auditoría técnica preventiva y como usuario a 1,606 prestadores de servicios técnicos forestales.



## Subsector Agrícola

**Variedad de soya Huasteca 700.** Variedad de soya con un desarrollo en planta de hábito de crecimiento determinado, de porte alto, alcanzando una altura promedio de 93 cm, flores de color violeta, semilla de tamaño grande, forma subesférica, color amarillo y con hilio color café; la floración inicia a los 53 días después de la siembra en el verano y llega a la madurez fisiológica a los 119 días después de la siembra. Es resistente a las enfermedades foliares “ojo de rana” *Cercospora sojina* Hara, “tiro de munición” *Corynespora cassiicola* Berk. y Curt. y “mildiú veloso” *Peronospora manshurica* Naum. (Syd).

Durante la etapa vegetativa del cultivo es tolerante al daño que causan las plagas defoliadoras del “gusano terciopelo” *Anticarsia gemmatalis* Hub., y el “gusano falso medidor de la soya” *Pseudoplusia includens* Walker. El periodo de siembra óptimo para esta variedad en el ciclo primavera-verano es del 15 de junio al 20 de julio. Debido a que posee el carácter de baja sensibilidad al fotoperiodo corto, también puede sembrarse en el ciclo otoño-invierno del 10 al 30 de diciembre, obteniendo un rendimiento promedio de 2.92 t/ha y un rendimiento potencial de 4.11 t/ha.

La variedad Huasteca 700 tiene su mejor adaptación en el sur de Tamaulipas (principalmente en los municipios de Altamira, González y Mante) y en zonas de trópico húmedo como: Veracruz, Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

- **Variedad de frijol negro opaco San Blas.** Contribuye a mejorar la sustentabilidad en la producción del frijol negro, reduce pérdidas asociadas a las enfermedades virales, disminuye el uso de productos químicos usados para el control de insectos vectores, reduce el impacto ambiental, los costos de producción y la diseminación y transmisión del virus del mosaico común del frijol (*bean common mosaic virus*, BCMV por sus siglas en inglés) y de



necrosis del mosaico común del frijol (*bean common mosaic necrosis*, BCMNV por su siglas en inglés).

En el Bajío, la variedad San Blas tiene un rendimiento promedio de 1,841 kg/ha, mostrando un resultado superior en 12% a Negro 8025. En Nayarit el rendimiento promedio fue de 1,927 kg/ha, 50 más alto que el de la variedad local Jamapa. Actualmente se cuenta con una disponibilidad de 1,925 kg de semilla categoría básica y 1,5,375 kg de semilla categoría registrada y un establecimiento del cultivo en 64 ha de semilla registrada para la producción de semilla certificada en los municipios de Ruíz, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Acaponeta y San Blas del Estado de Nayarit.

- **LISE Limón Mexicano sin espinas de alto rendimiento.** Excelente opción para productores de fruta de calidad. Bajo las condiciones del estado de Colima se generan rendimientos que van desde las 25 t/ha al tercer año, hasta 40 t/ha a partir del cuarto año.

El principal impacto de esta variedad es que prácticamente se encuentra libre de daños físicos, lo que permite que hasta un 70% sea seleccionada en empaque en comparación con la variedad con espinas de la cual se selecciona únicamente el 50%, los frutos son menos susceptibles a las pérdidas de peso y daños por marchitamiento, situación que les permite alcanzar un periodo de almacenamiento, con aceptables características de calidad por seis días, siendo que estas características la hacen muy atractiva para su comercialización como fruta fresca y le otorgan gran potencial para exportación.

- **Limón Mexicano COLIMEX.** Variedad originada de una selección realizada por el INIFAP, su fruta tiene excelente aceptación en el mercado para consumo en fresco y por sus derivados en la industria. Los frutos alcanzan su madurez de corte entre los 90 a 140 días de la anthesis, contienen de tres a cinco semillas y completamente maduros son de cáscara amarilla, se cosecha todo el año, aunque la máxima producción ocurre de mayo a octubre.



- **Producción intensiva de piña en ambiente protegido.** Actualmente se aplica en el 40% de las plantaciones de piña cosechadas (8,500 de 20,000 ha) en el país. El 85% es con el híbrido MD2 (único aceptado por el mercado de exportación y cada vez con mayor preferencia en el mercado fresco nacional), 14% en Cayena Lisa y el restante 1% entre Champaka, Cabezona y piñas ornamentales. Las plantaciones con esta tecnología, se encuentran en prácticamente en todas las regiones piñeras, siendo las principales las de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Colima y Nayarit, en donde se representa el 98% de la producción, quedando el resto en Quintana Roo, Chiapas, Guerrero, Campeche y Yucatán.

En la Cuenca Baja del Papaloapan, principal región productora con 850 mil/t/año (85% del 1.0 millón de toneladas de cosecha anual), ubicadas al sur del estado de Veracruz (Isla, Juan Rodríguez Clara, José Azueta, Chacaltianguis Playa Vicente) y el norte de Oaxaca (Loma Bonita y Tuxtepec), donde el INIFAP genera, valida e introduce las tecnologías más novedosas en el país en este cultivo frutal, haciéndolas extensivas al resto de regiones piñeras del país, bajo un proceso continuo de validación y actualización.

De los 1,500 productores constantes de piña que se estima hay en el país, alrededor de 500 son usuarios de esta tecnología de ambiente protegido, principalmente las grandes empresas exportadoras y sus múltiples proveedores (productores medianos y pequeños especializados), que además también surten al mercado nacional, que generan al menos 1.5 a 2 millones de jornales entre campo, empaque y comercialización, además de otros 250 mil en la agroindustria procesadora.

**COLIMA 204, variedad de tamarindo para el trópico seco de México.** Se caracteriza por su precocidad (floración al tercer año) y productividad dos a cuatro veces superior al tipo criollo en pie franco, árboles vigorosos, de aspecto compacto, ramas largas y flexibles, botones florales de color rojo, produce de uno a cuatro frutos por racimo, de tamaño grande, forma curvada y un peso



promedio de 32 gr (50% corresponde a pulpa comestible). El fruto contiene, en promedio, 7.5 semillas, al octavo año de crecimiento, registra un rendimiento superior a las 15 t/ha, mientras que el testigo tipo criollo produce alrededor de 7 t/ha.

- **Incremento en la producción de mango con tecnologías generadas por el INIFAP.** En zonas marginadas del Estado de Nayarit, se impartieron cursos de capacitación, demostraciones en campo y se establecieron módulos demostrativos con tecnologías generadas por el INIFAP en los temas de sanidad, nutrición, modificación de floración y época de cosecha, uso de reguladores para mejorar producción de frutos con semilla y poda. Se capacitó a seis técnicos y 150 productores de pequeña y mediana escala con enfoque hacia una agricultura sustentable. Las tecnologías permitieron un incremento en el rendimiento hasta de un 50% y un retraso en la cosecha de casi cuatro semanas.
- **Integración del paquete tecnológico para la producción de garbanzo blanco y forrajero en Baja California Sur.** Se determinó el comportamiento agronómico de diferentes genotipos de garbanzo blanco y forrajero, logrando identificar la mejor fecha de siembra. Existen al menos tres nuevas variedades y dos líneas avanzadas capaces de competir en rendimiento y calidad de grano con las variedades actualmente utilizadas por las y los productores y con ventajas en cuanto a la tolerancia a enfermedades; también, se implementó el Laboratorio de Biología Molecular, lo cual permitirá identificar y caracterizar, de forma molecular, microorganismos que causan enfermedades en plantas.
- **Poda de rejuvenecimiento en olivo.** La tecnología consiste en realizar una poda de rejuvenecimiento en huertas de olivo adultas con problema de sombreo. La poda se realiza eliminando un 25% de la madera cada año, por lo que a los cuatro años se tiene un árbol sin problemas de sombreo, productivo y de porte bajo. En huertas adultas es posible incrementar el rendimiento y disminuir el costo de cosecha en un 50%. El rendimiento promedio en huertas





con problemas de sombreado es de 4.0 t/ha. y aplicando la poda se incrementa a 6.0 t/ha.

- **Muestreo binomial de mosca blanca en algodnero: un método preciso y rápido.** La tecnología facilita el muestreo para el monitoreo y control de la población de mosca blanca, su uso disminuye el riesgo de contaminación de la fibra de algodón por la mielecilla que produce la mosca blanca, lo que ocasiona castigos en el precio al momento de la comercialización de hasta \$5,000.00/ha; si se emplea esta tecnología el número de aplicaciones para el control de mosca blanca es menor, lo que reduce en un 33% los costos por aplicaciones de insecticida para su control.
- **Agricultura de Conservación en la producción de cultivos.** La práctica de la agricultura de conservación con camas permanentes puede reducir hasta un 50% el número de pasos de maquinaria en la construcción o acondicionamiento de camas permanentes, mientras que el desgastemantenimiento de maquinaria, consumo de combustible y gasto de operación puede ser reducido hasta un 47.6%. La agricultura de conservación incrementa la disponibilidad de macro-nutrientes como nitratos (NO<sub>3</sub>-), fósforo (P) y potasio (K) cerca de la superficie del suelo (los primeros 30 cm) donde las raíces de los cultivos proliferan. La disponibilidad general de los macro-nutrientes y contenido de materia orgánica en el suelo están relacionadas con los efectos de la agricultura de conservación.

También se desarrollaron diversos proyectos asociados a tecnologías de producción en cultivos agrícolas, principalmente de maíz frijol, quinoa, amaranto, avena, triticale, cebada y forrajes, para contribuir en el desarrollo agropecuario y bienestar principalmente de los pobladores del Oriente del Valle de México, lo anterior con el fin de transferir tecnología en diferentes cultivos agrícolas, así como implementar un programa de desarrollo y fortalecimiento de capacidades, para que dichos pobladores mejoren la productividad y retengan valor agregado a la producción local.



Se implementó el proyecto producción de semilla de trigo avena y maíz para el Bajío, con el objetivo de producir semilla básica de estos cultivos que permitan satisfacer la demanda de empresas semilleras en tiempo y forma en cantidades suficientes y con la calidad requerida. La producción de trigo y avena con semilla certificada representa un ahorro para el productor, ya que ahorrará entre \$1,500.00 y \$2,000.00 en la producción de la semilla.

Se describen dos ejemplos de Proyectos de Vinculación con actores del sector:

- **Varietades de maíz en uso.** En el año 2021, se atendieron a más de 25 empresas nacionales productoras de semilla a quienes se les vendieron 7,219 kg de semilla registrada de los progenitores de los híbridos de maíz de grano blanco H-318, H-377 y HV-313 y de grano amarillo H-384A y H-386A, para la producción de semilla certificada, misma que será ofertada a las y los productores de maíz de los trópicos y subtropicos de México. Con base en los volúmenes vendidos de semilla, se estima que se producirán 1,619 t de semilla certificada equivalentes a 80,954 bultos de 20 kg.

Considerando 22 kg de semilla para una ha, el número estimado total de hectáreas sembradas es de  $1,619/0.022= 73,591$  ha. La superficie potencial sembrada con las 73,591 ha, incrementará la oferta para el abasto de hasta 14,718 productores de maíz con la semilla sembrada del INIFAP.

**Conservación *in situ* de la diversidad de la milpa-maíz en Oaxaca.** A través de 15 bancos comunitarios de semillas en Oaxaca y con la participación de 500 productores se conserva *in situ* la diversidad de la milpa de diferentes razas de maíz (18), especies cultivadas de frijol (cuatro) y calabazas (cuatro especies), también, se dispone de semilla para intercambiar entre productores de la misma comunidad o de comunidades con similar clima. Se tienen más de 1,000 colectas de diferentes especies bajo conservación *in situ*.



## Subsector Pecuario

**Tratamiento fotoperiódico para incrementar la producción de leche.** Se incrementó la producción de leche en un 23% durante un periodo de 80 días de lactación; la producción de leche promedio fue mayor en las hembras tratadas con días largos artificiales que en las hembras mantenidas bajo un fotoperiodo natural (1.19 vs. 0.91 kg/hembra, respectivamente). Similarmente, la producción total de leche por cabra fue superior (83 kg/hembra) en las hembras tratadas que en aquellas mantenidas bajo fotoperiodo natural (64 kg/hembra). En los municipios de Viesca y Matamoros, Coahuila, el precio por litro de leche de cabra es de \$7.00, por lo tanto, el incremento en 80 días de lactación representó un ingreso adicional al productor de \$133.00 por hembra.

**Estimación de endogamia y los efectos de la depresión endogámica en ganado Holstein.** A través del cálculo en los niveles de endogamia en la población Holstein de México y su evaluación del efecto sobre los niveles de producción de leche, grasa, proteína y puntos finales, se encontró que el efecto de la endogamia sobre la composición de la leche (grasa y proteína en kilogramos) a niveles bajos (<5%), no tiene un efecto negativo. Sin embargo, cuando la endogamia aumenta de 5 a 6%, la pérdida en producción de grasa es de 12 kg y 9 kg de proteína. Contrario de lo que se analizó en los caracteres productivos, en los puntos finales de conformación se observó que los animales con menor promedio en la conformación, son los que tienen bajos niveles de endogamia (<1%).

Lo anterior, derivado de que las ganaderías que ponen énfasis en la conformación tienden a usar menos líneas genéticas y el nivel de consanguinidad aumenta; además, la oferta de sementales altos en conformación es mucho menor que la de sementales altos en características productivas. Las aportaciones del análisis, están enfocadas a mantener la diversidad genética de ganado lechero, controlando los niveles de consanguinidad dentro de la raza, que a su vez están relacionados directamente con la rentabilidad en la industria láctea, ya que un incremento de un punto porcentual de la endogamia (>5%), significa una disminución en



la calidad de leche (ya que se ve afectado el contenido de grasa y proteína) y al mismo tiempo se ve afectado el rendimiento económico.

- **Establecimiento de la Técnica del Análisis Multiparamétrico por medio de citometría de flujo, para la determinación de subpoblaciones inmunes en la evaluación de diferentes vacunas.** Herramienta que permite determinar y seleccionar qué vacunas serán las idóneas en el control de enfermedades de interés pecuario. El seguimiento y evaluación de los parámetros inmunológicos por citometría de flujo se correlaciona con la protección en las vacunas contra Tuberculosis bovina. Reduce el riesgo en salud pública, al ser una infección zoonótica, ya que al haber menos animales infectados por *Mycobacterium bovis*, los productos lácteos serán más higiénicos e inocuos.
- **PCR en tiempo real para la detección de *Chlamydia abortus* en rumiantes.** Es una prueba de laboratorio en tiempo real, con sensibilidad y especificidad superior al 95%, los resultados de este ensayo se obtienen en 48 horas a diferencia del aislamiento que es de 20 días. El ensayo molecular disminuye significativamente los costos del diagnóstico, hasta un 50%. Esta prueba es una excelente alternativa para realizar este diagnóstico de una forma rápida, económica y accesible.

La tecnología puede implementarse en programas de control de la enfermedad, reduciendo la mortalidad asociada a la infección, logrando una mejor eficiencia productiva y evitando su diseminación.

## Temáticas multisectoriales

- **Insumos digitales e imágenes de alta resolución para la cartografía de los recursos naturales en zonas de karst.** El uso de drones y de los materiales generados están entre las tecnologías geoespaciales emergentes que representan herramientas importantes para la caracterización detallada y monitoreo de los paisajes kársticos; los cuales han permitido realizar el análisis morfométrico de dolinas (rejolladas, aguadas, cenotes) en tercera dimensión



obteniendo mediciones más precisas con los que no se contaban como la profundidad.

Este conocimiento contribuye a entender las morfologías y los procesos que se presentan a escala local. También ha permitido la detección de dolinas que no están contabilizadas en las fuentes oficiales de información. Además de mejorar el estudio a escalas detalladas, también han sido de utilidad para el monitoreo y el entendimiento de los procesos hidrogeológicos relacionados con los eventos hidrometeorológicos extraordinarios como las inundaciones.

- **Manejo integral del riego con sensores portátiles TDR en el cultivo de maíz en Sinaloa.** La tecnología permite mejorar la eficiencia en el manejo integral del riego bajo diferentes escenarios de disponibilidad hídrica, excelente para el aprovechamiento de la humedad residual de lluvias en siembras tempranas, contribuyendo a manejar en forma eficiente un escenario de disponibilidad de agua restringida con tres riegos de auxilio autorizados, logrando ejecutar un plan de siembras de 8,000 ha de maíz, establecidas en 430 predios de productores; tradicionalmente bajo un escenario normal de cuatro auxilios, solo se establecen 6,400 ha con un volumen de agua similar al usado en el escenario restringido.

Un muestreo-diagnóstico técnico realizado en 80 predios manejados con esta tecnología, arrojó un rendimiento de grano promedio de 13.9 t/ha, similar al obtenido en el ciclo homólogo anterior Otoño-Invierno (OI) 2019-2020 en un escenario normal (cuatro riegos de auxilio), es decir, no se afectó de manera negativa y significativa por la reducción del número de riegos, además de una reducción del 12% en la lámina de riego total aplicada (1,020 m<sup>3</sup>/ha).

De igual manera, se promovió el desarrollo de proyectos para la atención de temas estratégicos como lo es la Seguridad alimentaria, Sostenibilidad de los recursos naturales, Cambio climático y Conservación de la biodiversidad, mismos que impulsaron la competitividad y los beneficios económicos del subsector forestal,



agrícola y pecuario a nivel nacional, garantizando la calidad de las propuestas que atienden la generación de conocimiento, tecnología o innovación.

Es importante resaltar que se realizó una consulta con CIR y CENID, a fin de establecer la infraestructura y equipo para el incremento de semillas, con el objetivo de conocer la capacidad para el resguardo y producción de semillas, principalmente, semillas básicas, para estar en condiciones de garantizar su abastecimiento y con ello, contribuir a la producción de alimentos básicos y al fortalecimiento de la economía de los agricultores de pequeña y mediana escala a través de AGRICULTURA.

Resalta el fortalecimiento institucional en mantenimiento y suministro de cinco plantas beneficiadoras de semilla de frijol, mantenimiento y reparación de 19 estaciones meteorológicas, construcción de ocho sembradoras de precisión y la construcción de una trilladora de frijol.

Es importante resaltar que el INIFAP tiene a su cargo el Centro Nacional de Recursos Genéticos (CNRG), que es un modelo de banco de germoplasma dedicado al desarrollado y aplicación de diversas herramientas de última generación para la conservación *ex situ* de germoplasma bajo diferentes esquemas de preservación. La diversidad que se mantiene en el CNRG incluye especies agrícolas, forestales, animales, acuáticos y microbianos.

El germoplasma que se tiene actualmente en resguardo en el CNRG, corresponde a:

- **Semillas ortodoxas:** 24,295 accesiones agrícolas, 797 accesiones forrajeras y 1,171 accesiones forestales.
- **Géneros de semillas ortodoxas:** *Zea* 8,961, *Phaseolus* 2,232, *Triticum* 1,105, *Solanum*, 945, *Capsicum*, 635, *Triticosecale*, 505, *Gossypium*, 503, *Aegilotriticum*, 407, *Cucurbita*, 344, *Amaranthus*, 298, *Physalis*, 293, *Nicotiana*, 195, *Avena*, 123, *Leucaena*, 100 y otras spp, 1,146.



- **Especies recalcitrantes:** 264 accesiones agrícolas y 87 accesiones forestales.
- **Recursos Zoogenéticos:** Resguardo de semen, óvulos, embriones, larvas y células somáticas de especies animales como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y especies acuáticas de importancia para México.
  - **Semen y esperma:** 24,251 unidades de germoplasma.
  - **Embriones:** 138 unidades de germoplasma.
  - **Ovocitos:** 1,549 unidades de germoplasma.
- **Recursos genéticos acuáticos:** 2,079 dosis de esperma y ovocitos de recursos acuáticos.
  - Esperma: 530 unidades de germoplasma.
  - Ovocitos: 1,549 unidades de germoplasma.
- **Recursos genéticos microbianos:** 950 accesiones, entre las cuales se encuentran:
  - Cepas de referencia
  - Hongos y bacterias para el control biológico
  - Lactobacillus, utilizadas en la fabricación de queso Adobera
  - Hongos comestibles
  - Microalgas

Actualmente el CNRG, cuenta con un arboretum de 15 accesiones, con un número total de 474 árboles.



Por otra parte, en los Campos Experimentales (CE) del INIFAP se apoya de manera permanente el mantenimiento, la conservación, el refrescamiento e incremento de recursos genéticos en 62 bancos de germoplasma, que se indican en el Cuadro 1.

<b>Cuadro 1. Bancos de germoplasma</b>		
<b>Título del Proyecto</b>	<b>Subsector</b>	<b>Sistema Producto</b>
Banco de germoplasma: duraznero, granado, higuera y olivo en Aguascalientes	Agrícola	Durazno, granado, higuera y olivo
Banco de Germoplasma de Vid en Aguascalientes	Agrícola	Vid
Banco de Germoplasma: Clones de Ajo	Agrícola	Ajo
Banco de Germoplasma de Guayaba	Agrícola	Guayaba
Banco de Germoplasma: Variedades y Clones de Ajo para el Altiplano Zacatecano	Agrícola	Ajo
Banco de germoplasma de Vid	Agrícola	Vid
Banco de germoplasma de cactáceas San Luis	Forestal	Cactáceas
Banco de germoplasma de nopal	Agrícola	Nopal
Banco de germoplasma de chile	Agrícola	Chile
Banco de germoplasma de nogal	Agrícola	Nogal
Banco de germoplasma de pastos	Pecuario	Pastos
Banco de germoplasma de cítricos	Agrícola	Cítricos
Banco de germoplasma de cactáceas Saltillo	Forestal	Cactáceas
Banco de Germoplasma de soya	Agrícola	Soya
"Mantenimiento de germoplasma en huertas madre de piñón Mexicano"	Agrícola	Piñón





**Cuadro 1. Bancos de germoplasma**

Título del Proyecto	Subsector	Sistema Producto
“Mantenimiento de germoplasma de litchi en Huichihuayan”	Agrícola	Litchi
Banco de germoplasma de cocotero	Forestal	Cocotero
Banco de germoplasma: Especies forrajeras en Jalisco	Pecuario	Forrajés
Banco de germoplasma: Especies forrajeras en Nayarit	Pecuario	Forrajés
Banco de germoplasma de limón mexicano	Agrícola	Limón
Banco de germoplasma de mango ( <i>Manguifera indica</i> L.)	Agrícola	Mango
Banco de germoplasma de plátano	Agrícola	Plátano
Banco de germoplasma de tamarindo	Agrícola	Tamarindo
Uso y conservación de los recursos genéticos de vainilla en México	Agrícola	Vainilla
Banco de germoplasma de limón Persa ( <i>Citrus latifolia</i> ) para Veracruz	Agrícola	Limón
Mantenimiento y conservación del banco de germoplasma de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) del campo experimental Huimanguillo	Agrícola	Cacao
Piña <i>Ananas comosus</i> Vr. <i>Comosus</i>	Agrícola	Piña
Conservación y caracterización morfológica de germoplasma de guanábana ( <i>Annona muricata</i> L.)	Agrícola	Guanábana
Banco de germoplasma de mango	Agrícola	Mango
Conservación de recursos genéticos de orquídeas	Forestal	Orquídeas
Conservación de recursos genéticos de café	Agrícola	Café
Banco de germoplasma de hule ( <i>Hevea brasiliensis</i> )	Forestal	Hule
Banco de germoplasma de cacao	Agrícola	Cacao



<b>Cuadro 1. Bancos de germoplasma</b>		
<b>Título del Proyecto</b>	<b>Subsector</b>	<b>Sistema Producto</b>
Banco de germoplasma de líneas y variedades de café <i>Coffea arábica</i> L	Agrícola	Café
Banco de germoplasma: Especies forrajeras en Chiapas	Pecuario	Forrajes
Banco de germoplasma y huertas madre de piñón mexicano	Agrícola	Piñón
Banco de germoplasma: Mango	Agrícola	Mango
Banco de germoplasma: ornamentales tropicales	Agrícola	Ornamentales
Banco de germoplasma de algodón, jamaica y calabaza	Agrícola	Algodón, jamaica y calabaza
Banco de germoplasma: Especies forrajeras en Guerrero	Pecuario	Forrajes
Banco de germoplasma: Arroz, jitomate, cacahuete y ajonjolí	Agrícola	Arroz, jitomate, cacahuete y ajonjolí
Banco de germoplasma de higuierilla en el subtrópico y templado de México	Agrícola	Higuierilla
Banco de germoplasma de nochebuena	Agrícola	Nochebuena
Banco de germoplasma: Semillas Ortodoxas del sur	Agrícola	Semillas
Banco de líneas celulares de piñón mexicano	Agrícola	Piñón
Banco de germoplasma: Frutales tropicales	Agrícola	Frutales
Banco de germoplasma de chiles ( <i>Capsicum</i> spp.) del Campo Experimental Mocochoá	Agrícola	Chiles
Banco de germoplasma de especies forrajeras en Yucatán	Pecuario	Forrajes
Banco de germoplasma de <i>Jatropha</i> y Moringa	Agrícola	<i>Jatropha</i> y moringa
Conservación y caracterización de germoplasma de cocotero nacional e introducido	Forestal	Cocotero



<b>Cuadro 1. Bancos de germoplasma</b>		
<b>Título del Proyecto</b>	<b>Subsector</b>	<b>Sistema Producto</b>
Bancos de germoplasma de Caoba y Cedro en Quintana Roo y Yucatán	Forestal	Caoba y cedro
Banco de germoplasma apícola del Campo Experimental Mocochoá	Pecuario	Abejas miel
Banco de Germoplasma de Recursos genéticos forrajeros de zona templada	Pecuario	Forrajes
Banco de germoplasma apícola	Pecuario	Abejas miel
Banco de germoplasma de Ajo	Agrícola	Ajo
Banco de germoplasma de Aguacate	Agrícola	Aguacate
Banco de germoplasma de frutales	Agrícola	Frutales
Banco de Germoplasma de maíz	Agrícola	Maíz
Banco de germoplasma de hortalizas	Agrícola	Hortalizas
Banco de germoplasma Forestal <i>arboretum</i>	Forestal	Plantaciones
Banco de germoplasma Aguacate	Agrícola	Aguacate
Conservación de líneas comerciales y en proceso de formación del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz	Agrícola	Maíz

Con base en los compromisos adquiridos ante la H. Junta de Gobierno (HJG), en su Primera Reunión Extraordinaria fueron sometidos a aprobación los documentos normativos: Lineamientos para el Registro y Operación de proyectos de Investigación, Validación y Transferencia de Tecnología y el Manual de Procedimientos para el Diseño de Proyectos de Investigación, mismos que fueron aprobados sin salvedades.

La actualización de la normatividad y la sistematización de los procesos de operación de la investigación permite la optimización de actividades y de recursos,



la reducción de tiempo y costos, un mayor enfoque estratégico, mayor seguridad de la información y establece una alineación de la operación entre procesos. El principal impacto es dar seguimiento a la generación de productos y entregables comprometidos en los proyectos aprobados, con el fin de asegurar el cumplimiento en tiempo, forma y calidad en beneficio de los usuarios y de las productoras y productores de conformidad con el Mandato Institucional.

## Estrategia prioritaria 1.2.- Promover alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas para fortalecer la generación de conocimientos y soluciones tecnológicas.

El INIFAP suscribió 174 instrumentos jurídicos con terceros para la vinculación científica, proyectos de investigación y transferencia de tecnología de los cuales el 59% correspondieron a contratos de servicio, 40% a convenios, 1% de acuerdos y 1% a memorándums. Con los instrumentos jurídicos suscritos se convinieron 635 millones de pesos, de los cuales se captaron 607 MDP, lo que representó el 95.6% de los montos totales convenidos: Las principales fuentes de recursos financieras fueron: AGRICULTURA, Unión Ganadera Regional de la Zona Central del Estado de Veracruz, A.C., TNC, Instituto Internacional de la POTASA y el FÓSFORO, CONACYT, Ejidos, Empresa AGROMX Equipos Especiales Agrícolas, entre otras, (Cuadro 2).

Tipo de Instrumento Jurídico	Número
Contratos	102
Convenios	69
Acuerdo	1
Memorándum	2
<b>Total</b>	<b>174</b>



El CIR Pacífico Sur (CIRPAS) captó un monto mayor por el convenio firmado con AGRICULTURA, para la implementación del proyecto de Estrategia de Acompañamiento Técnico del Programa Producción para el Bienestar, (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Centros de Investigación, número de instrumentos jurídicos, recursos convenidos y recursos captado.**

Centro de Investigación	Número de convenios suscritos	Monto convenido (MDP)	Monto captado (MDP)	Porcentaje (%)
CIR Noroeste (CIRNO)	34	23.293	23.293	100
CIR Norte Centro (CIRNOC)	11	9.048	4.253	47
CIR Noreste (CIRNE)	10	5.137	4.885	95
CIR Pacífico Centro (CIRPAC)	10	4.069	3.777	93
CIR Centro (CIRCE)	35	16.149	16.149	100
CIR Pacífico Sur (CIRPAS)	17	555.026	549.174	99
CIR Golfo Centro (CIRGOC)	9	11.865	2.692	23
CIR Sureste (CIRSE)	14	0.859	0.638	74
CENID EN Fisiología y Mejoramiento Animal (CENID FyMA)	6	1.869	0.951	51
CENID en Agricultura Familiar (CENID AF)	1	No aplica	No aplica	No aplica
CENID en Salud Animal e Inocuidad (CENID SAI)	10	1.516	1.016	67
CENID en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera (CENID RASPA)	1	5.78	0.086	1
CENID en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (CENID COMEF)	2	0.054	0.054	100
CNRG	7	0.361	0.052	14
OC	7	No aplica	No aplica	No aplica
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>635</b>	<b>607</b>	<b>95.6</b>



Contribución a los Programas Prioritarios para el desarrollo a cargo de AGRICULTURA y otras dependencias:

- **Programa Producción para el Bienestar.** El Instituto, a través de la conformación de 2,030 Escuelas de Campo, apoyó al desarrollo de capacidades de los pequeños y medianos productores de maíz, frijol, trigo, arroz y milpa, café, cacao, caña de azúcar, amaranto, chía, miel y leche mediante capacitaciones en los temas agroecológicos a 75 mil productores, para lo cual se contrataron 1,139 técnicos.
- **Programa de fertilizantes.** Se recomendó la dosis de aplicación de fertilizantes a través de la investigación, para los cultivos de maíz, frijol y arroz. En Guerrero, recomendó para maíz la dosis de 90-00-00 (nitrógeno-fósforo-potasio (N-P-K)) con las fuentes de urea y fosfato diamónico (DAP), los resultados indican un incremento potencial del cultivo en un 20%, en 420 mil ha; asimismo, se ratificaron estas dosis en 12 parcelas de maíz, distribuidas en las siete regiones del estado. En frijol se distribuyó fertilizante conforme a la dosis de 50-50-00 y de arroz 100-40-30 (N-P-K); también, se establecieron cuatro módulos de frijol y dos de arroz.
- **Programa sembrando vida.** En Campeche, se realizó la capacitación a técnicos que atendieron directamente a productores del Programa, sobre prevención y control del barrenador *Chrysobothris yucatenensis* Van Dyke que afecta al cedro rojo. En el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal (CITTFOR) “El Tormento”, investigadores impartieron cursos-talleres, en los temas: Manejo y prevención del insecto barrenador que daña al cedro rojo, con productos orgánicos amigables al ambiente; actividad medular de las Comunidades de Aprendizaje campesino impulsadas por este programa.

El INIFAP, como integrante de la Presidencia Permanente de la Red Mesoamericana de Investigación para el Desarrollo de los Biocombustibles (RMDIB), organizó y coordinó el 1er Simposio Internacional virtual sobre Biocombustibles del 10 al 12 de



marzo, a través de la participación de 26 expositores de nueve países, quienes representaron distintas instituciones de Brasil, Colombia, Costa Rica, El Salvador, España, Honduras, México, Panamá y República Dominicana; todos los representantes participaron exitosamente creando un espacio para el intercambio de experiencias y conocimientos, además, se identificaron áreas de oportunidad para la colaboración entre las Instituciones con el propósito de crear proyectos que favorezcan el desarrollo de los biocombustibles.

La Cooperación e Intercambio Científico entre el INIFAP y distintos organismos gubernamentales, se llevó a cabo a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), la Dirección Ejecutiva del Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica (actualmente Dirección General de Ejecución de Proyectos en el Exterior), los Ministerios de Agricultura y Ganadería de Belice, Honduras, Panamá, Guatemala, Ecuador, Bolivia y Paraguay.

De igual manera, con los Centros Técnicos Especializados en cada país contraparte, por ejemplo: el Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA) en Honduras; la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) de Honduras; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina; el Instituto de Innovación Agropecuaria (IDIAP) de Panamá; el Instituto Caribeño de Desarrollo Agrícola (CARDI), el Ministerio de Agricultura, Transformación Rural, Pesca, Industria y Trabajo de San Vicente y las Granadinas y el Centro de Investigación e Innovación (Central Farm) de Belice.

A través de la AMEXCID, el INIFAP ofrece y recibe cooperación para el desarrollo, por un lado, se comparten experiencias de éxito, se fortalecen las capacidades de productores, técnicos y estudiantes, principalmente, con países en desarrollo particularmente en Centroamérica y el Caribe, asimismo, se establecen vínculos para potenciar las capacidades del Instituto.

En el marco de los Programas de Cooperación Técnica y Científica en los que se encuentra inscrito México con otros países, el INIFAP participó en la atención y seguimiento de 34 proyectos bilaterales en materia agropecuaria, agroenergética,

aprovechamiento del agua y resiliencia al cambio climático. Se atendieron seis proyectos en Honduras, cinco en Belice, cuatro en Guatemala y tres en Salvador, principalmente, asimismo, se tuvo participación en la Comunidad el Caribe (CARICOM), (Figura 6).

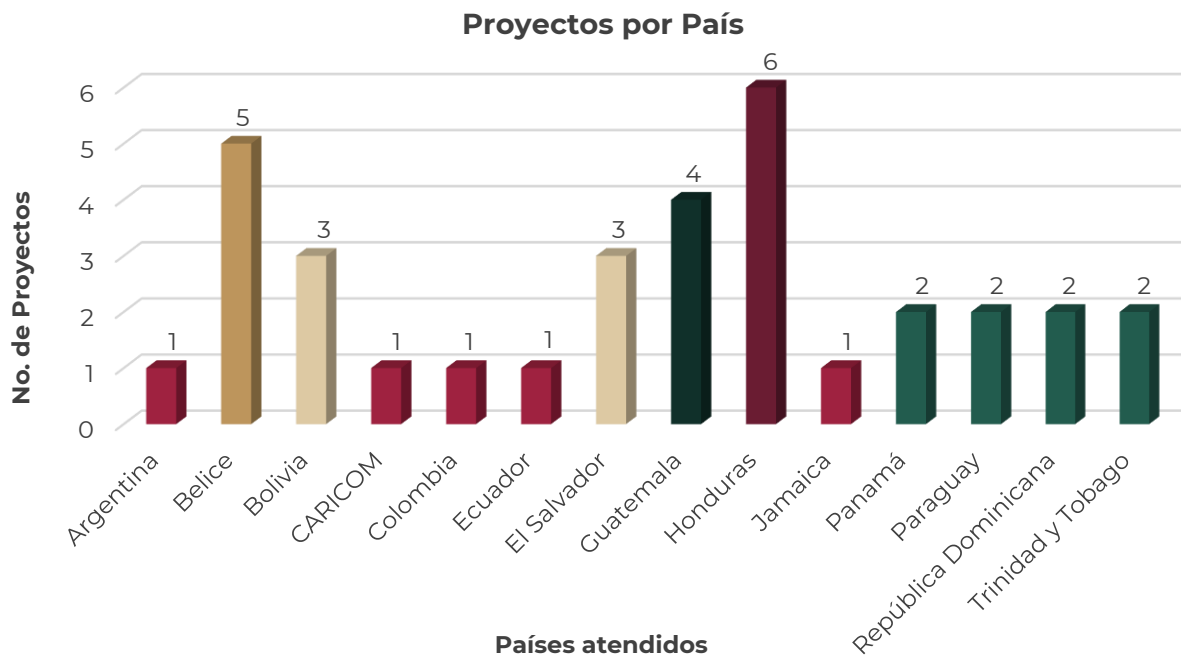


Figura 6. Cooperación científica internacional del INIFAP, a través de proyectos bilaterales.

Los proyectos citados atendieron los requerimientos de 14 países de Latinoamérica, llevándose a cabo todas las actividades de manera virtual, derivado de las condiciones epidemiológicas que se presentaron a nivel mundial por la emergencia sanitaria del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) y teniendo solo una asesoría presencial. Las asesorías técnicas y capacitaciones tecnológicas se realizaron a través de diversas plataformas, entre ellas *Zoom*, *Meet* y *Lifesize*, con apoyo de presentaciones, videos y el envío de publicaciones técnicas, a fin de reforzar los conocimientos proporcionados a los técnicos y productores que se conectaron en cada país.



En el marco de las alianzas estratégicas que se tienen establecidas con distintas dependencias e instituciones en diferentes países, se realizaron acciones en 34 proyectos de colaboración que atendieron las demandas de los subsectores (Figura 7).

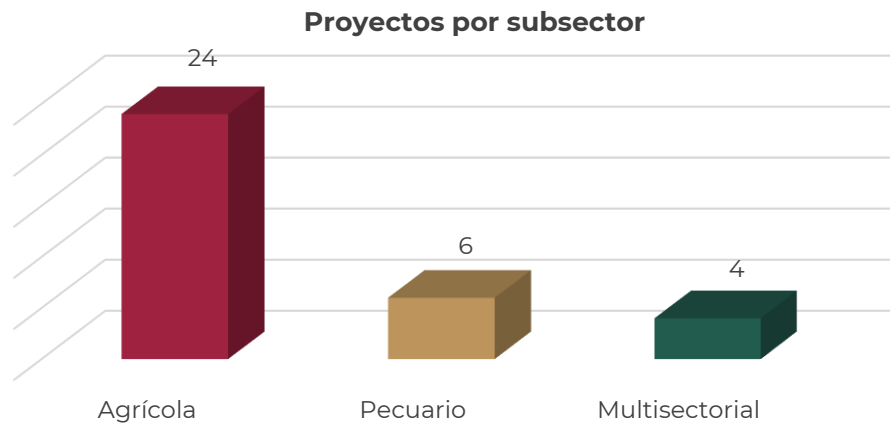


Figura 7. Número de proyectos atendidos por el INIFAP en 2021, por subsector.

La mayor recurrencia fue en el subsector agrícola y se abordaron las cadenas agroalimentarias de agave, aguacate, ajo, ajonjolí, arándano, cacao, chile, cítricos, cocotero, fresa, guanábana, hortalizas, mango, nopal, papa, papaya, pitahaya, soya, tamarindo y tuna. En el subsector pecuario se manejaron las cadenas de abejas miel, ovinos, bovinos doble propósito y bovinos leche, intensivo y familiar y, por último, en el subsector (temáticas) multisectoriales, se abordaron temas estratégicos tales como agua y clima.

En cuanto a cursos en línea ofrecidos a investigadores del INIFAP, por parte de Instituciones Internacionales dentro del Programa de Cooperación Técnica, se tuvo la siguiente participación:

- **Red Mesoamericana de Investigación para el Desarrollo de los Biocombustibles (RMDIB).** Participación de dos investigadores de CIRPAS en el Conversatorio denominado “El Impacto de los Biocombustibles en el Sector



de Transporte: Perspectiva a futuro” y en una plática más de Distritos Energéticos en Colombia.

- **Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).** Participación de cuatro investigadores del CENID COMEF en el curso “Trazabilidad de especies forestales en el control de comercio de la madera y productos derivados”.
- **Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA).** Participación de una investigadora del CIRSE en el curso “Policy Planning and Project Management on Livestock Development for Livestock Officials” y participación de un investigador del CIR Norte Centro en el curso “Desarrollo de recursos humanos para la transformación digital agrícola y rural y la co-creación de cadena alimentaria inteligente bajo una alianza pública, privada y académica”.

Por otro lado y reconociendo el liderazgo que el INIFAP ha tenido en biocombustibles, se invitó a participar a tres investigadores del CIRPAS en la elaboración de un curso virtual de este tema para que forme parte de la **Plataforma Mesoamericana de Cooperación Sur-Sur (COOPERASÜR)**, la cual funge como una herramienta útil que permitirá dar continuidad a la Cooperación Sur-Sur regional que fortalece las capacidades a través de la oferta de cursos e intercambios de experiencias, buenas prácticas y conocimientos técnicos de los diez países que integran la región Mesoamericana; se llevaron a cabo seis reuniones virtuales de trabajo, referente al proceso de elaboración de los materiales didácticos para el curso virtual sobre biocombustibles y aspectos administrativos.

### **Estrategia prioritaria 1.3.- Fortalecer la competitividad institucional para la atención a la demanda de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios.**

Con base en la elaboración del Programa de Capacitación y Desarrollo del Personal Investigador de los Centros de Investigación, que incluye la modalidad de



capacitación, duración, resultados esperados o impactos, a través de la consolidación de los Programa de Capacitación y Desarrollo del Personal Investigador de cada CIR y CENID, se concluyó el Programa Anual de Capacitación (PAC) 2021, mediante el Acuerdo con el que se autorizó por el Comité Nacional de Capacitación y Desarrollo (CONACADE) en su Primera Reunión Ordinaria 2021, se realizó la actualización de los Lineamientos para el Otorgamiento de Apoyos a la Capacitación del Personal Investigador, mediante reuniones en coordinación con las áreas responsables del seguimiento a la capacitación, asimismo, los Lineamientos para la Formación y Desarrollo Profesional del Personal Investigador del INIFAP, fueron aprobados por la H. Junta de Gobierno del INIFAP mediante el ACUERDO/INIFAP/CPI/10.01.2021.

Dichos Lineamientos se encuentran publicados en la Normateca Institucional del INIFAP, así como en el Sistema de Administración de Normas Internas (SANI) de la Administración Pública Federal (APF), aunado a lo anterior, se llevó a cabo un taller de capacitación a los Centros de Investigación para la correcta implementación de los Lineamientos y uso del Módulo de Formación en el Sistema Institucional de la Gestión Integral (SIGI).

Se realizó la revisión y actualización del Marco Jurídico, objetivos, definiciones, sujetos, ámbitos de aplicación, disposiciones generales, así como del proceso de selección del personal investigador de los Lineamientos para la Selección de Investigadores de Nuevo Ingreso al INIFAP, lo anterior mediante la revisión del contenido, adecuación de los principales apartados y la revisión con las áreas responsables del seguimiento a la contratación de personal investigador de nuevo ingreso.

Mediante estas acciones, 83 investigadoras e investigadores de un total de 855 en activo, participaron en un proceso de formación, de los cuales el 88% cursó estudios de Doctorado (73), 7% en Maestría (seis), 4% en Estancia Sabática (tres) y 1% (uno) en un curso corto de capacitación.



Del total del personal investigador que participó en el proceso de formación, el 20.5% (17) se formó en el extranjero y el 79.5% (66) en México. Los estudiantes del extranjero corresponden a estudios de Doctorado, principalmente en Brasil (tres), España (dos) y Estados Unidos de América (dos). Con la formación de los investigadores se fortalecerá el 46% de investigación en cadenas agrícolas, 22% en pecuarias, 16% en sistemas forestales y 17% en temas multisectoriales, (Figura 8).

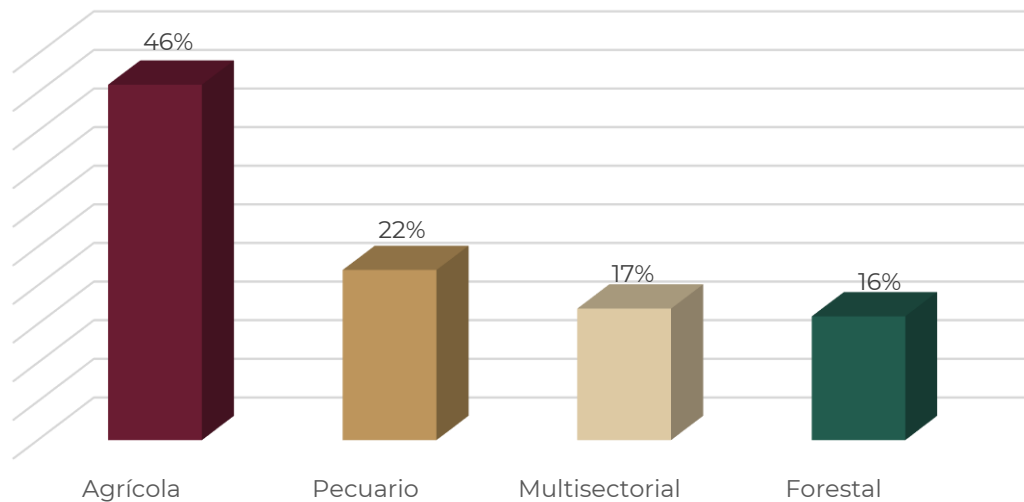


Figura 8. Porcentaje de personal investigador en proceso de formación por subsector.

Asimismo, se elaboró el Diagnóstico del Equipo e Instalaciones para Contribuir a Mejorar los Productos y Servicios, mediante una consulta con los CIR y CENID para establecer la infraestructura y equipo para el incremento de semillas, para conocer la capacidad para el resguardo y producción de semilla básica, para estar en condiciones de garantizar el abastecimiento de semilla básica, con lo que se contribuirá a la producción de alimentos básicos y al fortalecimiento de la economía de los agricultores de pequeña y mediana escala a través de AGRICULTURA.

En seguimiento al Programa y Proyecto de Inversión para la obtención de la clave de cartera para adquisición de bienes en el capítulo 5000 del clasificador por objeto del gasto, mediante reuniones virtuales de trabajo con la Subdirección de



Inversiones de AGRICULTURA, se autorizaron Oficios de Liberación de Inversión (OLI) en el capítulo 5000 del CIRSE con un monto total de \$396,489.42, CIRGOC de \$180,000.00, CIRPAS de \$2,561,732.77, CIRCE de \$189,572.44, CENID COMEF de \$32,036.88 y CENID FyMA con un monto de \$413,000.00, lo anterior para promover el fortalecimiento a la infraestructura, maquinaria y equipo del Instituto, (Figura 9).

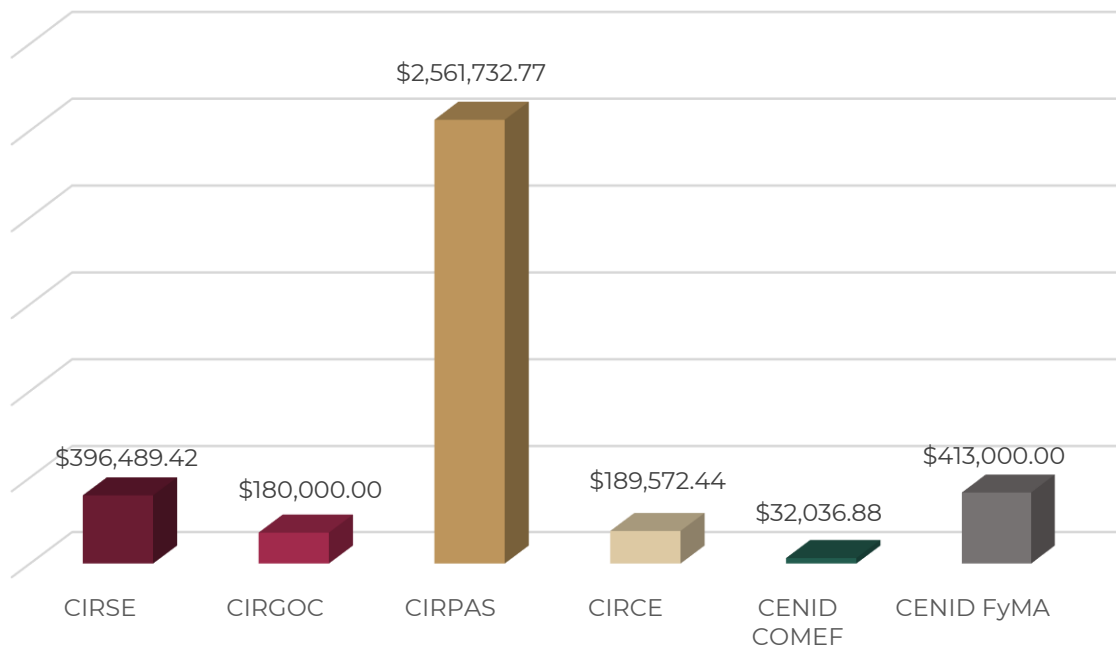


Figura 9. Oficios de Liberación de Inversión.

Respecto a los compromisos adquiridos por las Direcciones responsables de los 13 procesos sustantivos, mismos que hacen posible el acceso a los productos y servicios generados por el Instituto a las y los profesionistas, técnicos y productores forestales, agrícolas y pecuarios, establecidos ante el Órgano Interno de Control (OIC) y la Secretaría de la Función Pública (FUNCIÓN PÚBLICA), se realizaron los diseños necesarios para la automatización de tres procesos: Gestión de la Demanda, Diseño de Propuestas de Proyecto y Gestión del Conocimiento, durante el periodo señalado en el marco del Programa Nacional de Combate a la Corrupción y a la Impunidad, y de Mejora de la Gestión Pública (PNCCIMGP) 2019-2024.



En conjunto con los responsables de cada proceso esencial, se implementaron las actividades comprometidas en los Programas de Trabajos correspondientes al ejercicio 2021, con el objetivo de lograr la simplificación de actividades y normas, así como la actualización de Manuales de Procedimientos.

Con respecto al Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), en el mes de octubre de 2021 se concluyó la auditoría interna conforme a lo establecido en la Norma ISO 9001:2015, la cual permitió identificar áreas de oportunidad para su atención, así como mejoras a los procesos del Instituto, destacando la necesidad de continuar con el proceso de regularización de los predios propiedad del Instituto y dar seguimiento a las actividades del personal investigador que se reincorpora cuando participan en cursos de actualización, diplomados, estancias de investigación o formación específicos, para que se desarrollen en el área, cadena agroalimentaria o sistema forestal en la cual se capacitaron.

Asimismo, en el mes de diciembre de 2021, se realizó la auditoría externa por parte la de Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) al SGC para la Administración de Proyectos de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal, Agrícola y Pecuaria, como resultado no se obtuvieron no conformidades, lo que permite continuar con la certificación del Sistema de Gestión de la Calidad para el ejercicio 2022.

Derivado del Programa Anual de Evaluación (PAE) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), se revisó la Ficha de Monitoreo y Evaluación (FMyE) 2020-2021 del Programa presupuestario (Pp) E006 "Generación de Proyectos de Investigación", la cual resalta los principales resultados del Programa para el logro de los objetivos prioritarios, con el fin de brindar información importante para la toma de decisiones del INIFAP.

Se implementó el reconocimiento denominado "Distintivo I", como mecanismo para reconocer la colaboración destacada del personal que labora en cada uno de los Centros de Investigación que se distinguen por su gestión, resultados, logros y aportaciones con la estrategia de Un INIFAP, teniendo como objetivo promover una



cultura hacia la Calidad Total, así como instrumentar acciones para fortalecer los sistemas de trabajo orientados a la excelencia y la competitividad del Instituto, incentivando la mejora continua.

La estrategia de mejora institucional Un INIFAP, en términos generales busca fortalecer la cohesión del Instituto para ser más eficiente en el cumplimiento de sus objetivos a través de diferentes estrategias, entre las cuales destacan la actualización de la normatividad, la capacitación a todo su personal, así como la mejora y estandarización de procesos.

Derivado de esta implementación, se obtuvo como ganador al CIRNOC, CENID SAI y al CE General Terán adscrito al CIRNE.



## Avances de la Meta para el Bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 1

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2020 (1)	Resultado 2021	Meta 2024 de la Meta para el bienestar o tendencia esperada del Parámetro
Meta para el bienestar	Porcentaje de tecnologías validadas en el año t con respecto de las tecnologías generadas el año t-1	60.16 (2020)	NA	54.84	65.22
Parámetro 1	Promedio de artículos científicos publicados por investigador en activo en el año t	0.38 (2020)	NA	0.65	0.40
Parámetro 2	Porcentaje de proyectos de investigación en operación por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias que contribuyan a impulsar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales	55.60 (2020)	NA	56.41	60.10

Nota:

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.





## Factores que han incidido en los resultados del Objetivo prioritario 1

En el primer semestre de 2021, se tuvo una drástica disminución del número de proyectos en operación, lo anterior debido a la insuficiencia presupuestaria, por lo que, únicamente se reactivaron 27 de 207 proyectos con recursos fiscales y la continuidad de operación de 85 proyectos financiados por fuentes de financiamiento externo.

Sin embargo, en el segundo semestre de 2021, se reactivaron 186 proyectos que estuvieron suspendidos durante el ejercicio 2020 y el primer semestre de 2021, asimismo, durante el último trimestre de 2021, fueron aprobados 33 proyectos nuevos a través de fuentes financieras externas como: CONAFOR, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CONACOFI), CONACYT, Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (P.I.E.A.E.S. A.C.), entre otros.

Como resultado de los proyectos de investigación y de las tecnologías generadas en el periodo reportado, se logró validar un número mayor de tecnologías con relación a las programadas, por lo que, se cuenta con más opciones tecnológicas para transferir y contribuir a la competitividad y sostenibilidad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales.

En seguimiento al Impulso a la adopción de tecnologías en los procesos para que se conviertan en innovaciones de la tecnología en los usuarios del sector, se validaron 102 tecnologías en las que el 14% correspondió al subsector forestal, 60% al agrícola, 17% al pecuario y el 9% en temas multisectoriales (Figura 10); algunas de las tecnologías validadas fueron: "SAN BLAS": Nueva variedad de frijol negro opaco resistente a virosis para la Costa de Nayarit y el Bajío de Guanajuato; Tecnología para la producción rentable y eficiente de maíz en el Valle de Santo Domingo, Baja California Sur; "ISABEL ORO C2018": Nueva variedad de trigo cristalino para el Noroeste de México; Identificación de especies arbóreas susceptibles al cambio



climático en el estado de Campeche y Diagnóstico molecular del virus de influenza porcina por RT-PCR en tiempo real.

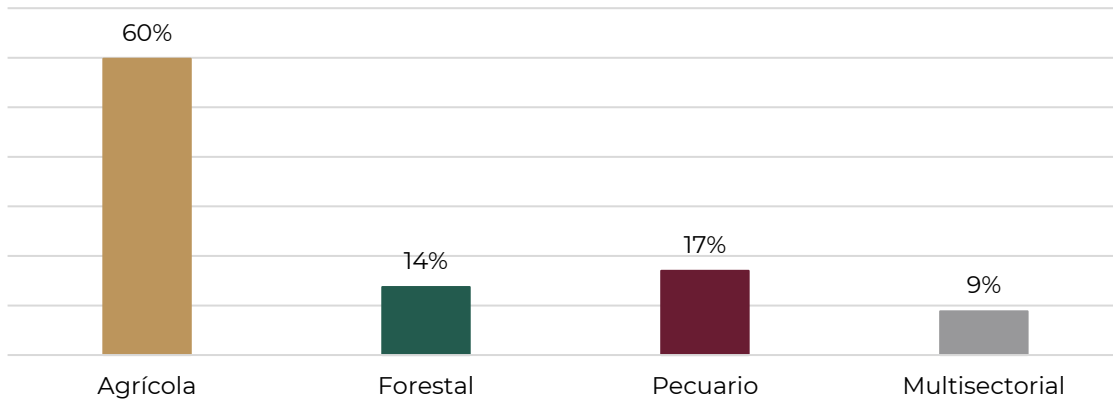


Figura 10. Porcentaje de tecnologías validadas por subsector.

Para incrementar y difundir los conocimientos y soluciones tecnológicas generados por el Instituto, se publicaron 516 artículos de carácter científico, con ello los usuarios cuentan con una mayor disponibilidad de conocimientos científicos referentes a procesos, productos e innovaciones tecnológicas desarrolladas por el INIFAP. De los cuales el 53% fueron publicados en revistas nacionales y el 47% en revistas internacionales, principalmente en temas de investigación en ovinos y caprinos, maíz, frijol, coníferas, bovinos carne, hortalizas, entre otros; del total de artículos científicos publicados, el 19% correspondió al subsector forestal, 40% al agrícola, 25% al pecuario y el 16% correspondió a temas multisectoriales (Figura 11).

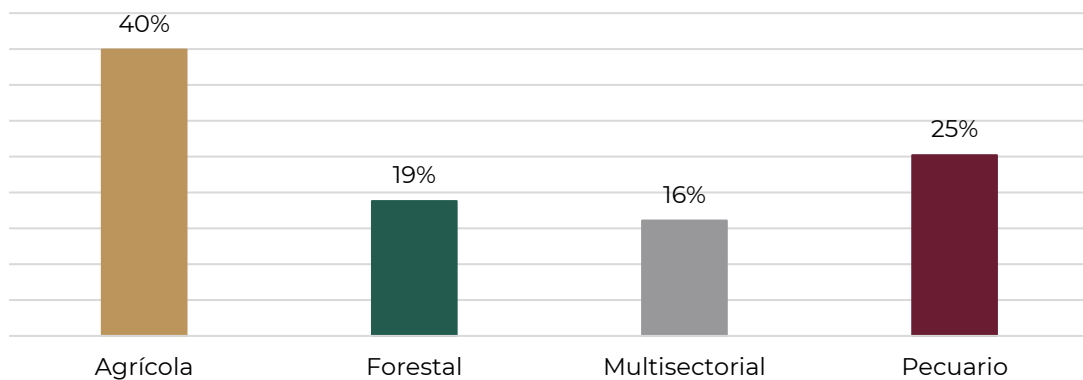


Figura 11. Porcentaje de artículos científicos por subsector.



Se divulgaron 1,235 publicaciones de carácter tecnológico, el 95% fueron folletos y desplegados para productores y técnicos, libros técnicos y trabajos in extenso derivados de los congresos nacionales, mientras que el 5% fueron publicaciones internacionales principalmente en autorías de capítulos, resúmenes y trabajos in extenso en congresos de países como Estados Unidos de América, España, Paraguay, Suiza y Argentina, siendo que, el 17% correspondió al subsector forestal, 50% al agrícola, 22% al pecuario y el 11% a temas multisectoriales (Figura 12). Las principales cadenas agroalimentarias atendidas fueron maíz, frijol, trigo, hortalizas, ovinos y caprinos, bovinos leche, bovinos carne y frutales.

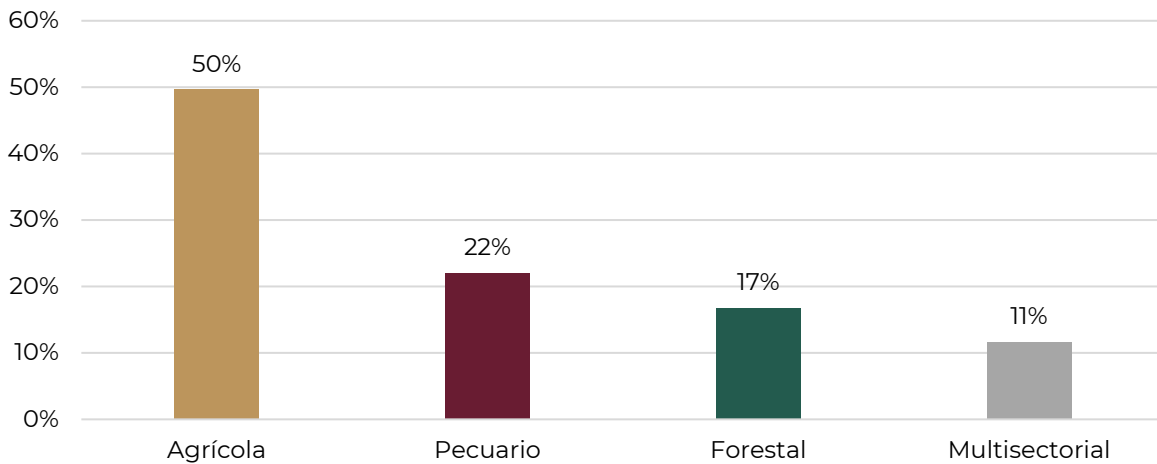


Figura 12. Porcentaje de publicaciones tecnológicas por subsector.



## **Objetivo prioritario 2.- Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios.**

Incrementar la producción nacional de alimentos para alcanzar la autosuficiencia alimentaria y no depender de las importaciones de granos básicos y carne, es una labor que cobra una relevancia prioritaria en nuestro país, teniendo en cuenta que la mayor producción de alimentos está asociada a incrementos en rendimientos, por lo anterior, el INIFAP ha buscado aumentar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales, a través de la adopción de las soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios y usuarios del sector.

Para que las y los productores incorporen las soluciones tecnológicas que han sido generadas y validadas por el INIFAP en sus procesos productivos de manera eficiente, el Instituto ha mejorado los mecanismos para incrementar la adopción, desarrollando sus capacidades y operando un modelo de promoción de bienes y servicios del quehacer institucional bajo el entendido de que, los avances científicos y tecnológicos generados por el Instituto son una importante herramienta que, al ponerla a disposición de las y los productores y del público en general, permite una mayor comprensión del alcance productivo, lo anterior a través del trabajo participativo y corresponsable con instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano, teniendo como resultado la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos, que genera valor e impulsa el crecimiento del campo mexicano de manera eficiente.

## **Resultados**

Las soluciones tecnológicas adoptadas han atendido las demandas del sector incrementando la productividad de las UP y que, a su vez, ha integrado tecnologías mecánicas, químicas, biológicas y agronómicas mejorando las ventajas competitivas del campo mexicano, incrementando la productividad de manera sostenible de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios, para posteriormente incrementar los niveles de bienestar derivados de la baja



producción de alimentos y con ello, contribuir a satisfacer la demanda de la población mexicana.

Por lo anterior, durante el ejercicio 2021 se logró promover la adopción de 73 tecnologías con 7,943 productores cooperantes en los estados de Sonora, Veracruz, Guanajuato, Sinaloa, Puebla, Jalisco, Durango, Chiapas, de las tecnologías adoptadas el 18% contribuyó al subsector forestal, 49% al agrícola, 26% al pecuario y el 7% a temas multisectoriales (Figura 13). Algunas temáticas corresponden a temáticas como VCS-Diamante: Nueva variedad de sorgo para el Estado de Sinaloa y VCS-Tornasol, variedad de sorgo de doble propósito, Manejo sustentable del psílido asiático en limón mexicano con insecticidas químicos, aceite parafínico y extractos vegetales, entre otros.

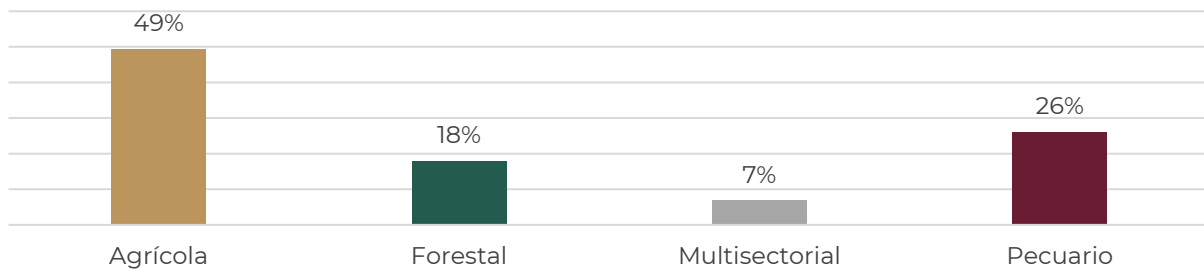


Figura 13. Porcentaje de tecnologías adoptadas por subsector.

Asimismo, fueron transferidas 80 tecnologías con productores de los estados de Chiapas, Guanajuato, Sonora, Campeche, Coahuila, Jalisco, entre otros; atendiendo la demanda en cadenas de maíz, bovinos leche, *Pinus spp.*, trigo grano, bovinos carne y naranja principalmente, (Figura 14).

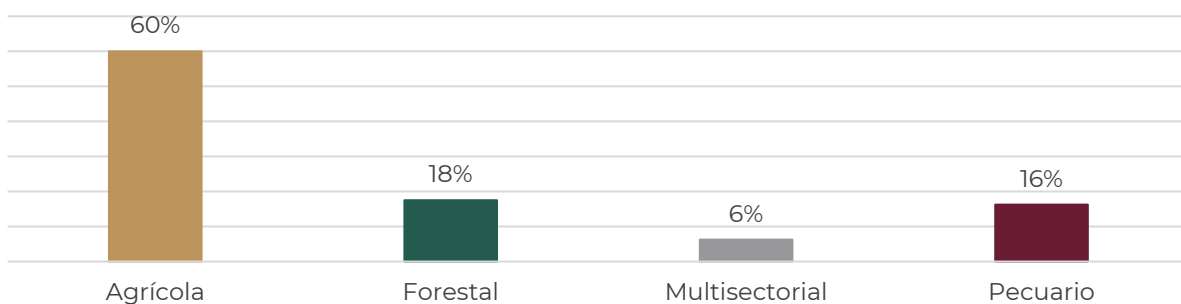


Figura 14. Porcentaje de tecnologías transferidas por subsector.



Es importante resaltar que el uso de las tecnologías evaluadas, se documentó en 487,090 ha y para 36,985 cabezas de ganado ovino y caprino, derivado de ello, la derrama económica por el uso de 10 tecnologías del INIFAP, se estimó en \$1,128,881,201.65.

## **Estrategia prioritaria 2.1.- Consolidar los mecanismos de transferencia de tecnología para inducir la adopción de soluciones tecnológicas en temas estratégicos.**

Como parte de nuestra contribución al Programa Producción para el Bienestar 2021, en diversos municipios considerados de los más pobres del país, se fortaleció el mecanismo de transferencia de tecnología, mediante las Escuelas de Campo para la formación de técnicos, así como para desarrollar las capacidades de los pequeños y medianos productores de las cadenas agroalimentarias de granos (maíz, frijol, trigo, arroz y milpa), café, cacao, caña de azúcar, amaranto, chía, miel y leche. Nuestra participación en el CE San Luis, como Acompañante Técnico, permitió enseñar a los productores a elaborar sus propios bioinsumos, con el fin de reducir costos de producción y mejorar la salud del suelo.

En el estado de Chihuahua, adicionalmente a las escuelas de campo, se impartieron cursos relacionados con metodologías para estimar el rendimiento en maíz y frijol y se realizaron eventos masivos alusivos a los días nacionales de dichas variedades.

Mediante la implementación de la presente estrategia, se promovió la mejora en la difusión de la producción científica y tecnológica para que las y los productores, agentes de cambio y usuarios del sector cuenten con la información para la atención del problema de la baja productividad, mediante la difusión de los conocimientos científico-tecnológicos haciendo uso de las TIC, principalmente a través de video transmisiones (en vivo y grabadas); entrevistas, publicaciones digitales, materiales gráficos con textos dedicados sobre las acciones en los Centros de Investigación en colaboración con los investigadores con el objetivo de brindar a las y los productores, investigadores de otras instituciones, académicos, estudiantes, industriales y sociedad en general, información actual, veraz y certera.



## Resultados

De igual manera, como parte importante de la estrategia implementada para llevar a cabo la transferencia de tecnologías, se atendieron a 995 profesionistas; la capacitación se desarrolló en al menos un ciclo productivo o en técnicas de laboratorios. La capacitación a los profesionistas fue, principalmente, en temas relacionados con el trigo y cereales de grano pequeño, industriales perennes, coníferas, maíz, frijol y otras leguminosas de grano, bovinos leche y no maderables, con presencia en las 32 entidades federativas.

Se elaboró el documento de estrategia de escalamiento de tecnología denominado “Integración de Modelo de Escalamiento de Transferencia de Tecnología”, en el que se definieron conceptos básicos para promover la transferencia, adopción e innovación, de tecnología, con la finalidad de que se cuente con la herramienta básica para que los productos generados de la investigación a nivel laboratorio o piloto se puedan convertir a escala industrial y ponerlos a disposición de productores de los subsectores forestal, agrícola y pecuario.

Se elaboró el diagnóstico de la situación actual de la transferencia de tecnología, el documento se denominó “Transferencia de Tecnología del INIFAP a 35 años de su creación”, con la finalidad de dar a conocer el trabajo que ha desarrollado el INIFAP a lo largo de su historia, para promover investigación de frontera, a fin de contribuir a la solución de problemas de productividad, competitividad y sostenibilidad, así como equidad del sector forestal, agrícola y pecuario del país.

Se suscribieron 10 instrumentos jurídicos correspondientes al tema estratégico de innovación tecnológica orientados a la estrategia de transferencia de tecnología, entre los que destacan: Transferencia tecnológica en la producción de carbón vegetal con el horno metálico tipo CEVAG; Estrategia focalizada de inducción a la productividad a través de la vertiente de capacitación y acompañamiento técnico-organizativo, dirigido a la población objetivo del Programa Producción para el Bienestar 2021, para facilitarles la adopción de prácticas agroecológicas y



sustentables e incrementar los rendimientos y el volumen de producción de las unidades de productores, principalmente de maíz, frijol, café, caña de azúcar, cacao, miel o leche, amaranto y chía, así como para fortalecer la instrumentación de servicios de vinculación productiva.

De igual manera, se fomentó la transferencia de tecnología para el proceso de aprovechamiento y extracción de aceite esencial de orégano, el Diseño y el fortalecimiento de redes de innovación territorial en agricultura sostenible en maíz y ganadería sustentable, el Servicio de transferencia de tecnología para fomentar el uso de sitios forrajeros con maíz y sorgo mejorado, la Validación y adecuación del paquete tecnológico para la producción de grano del cultivo GUAR, entre otros.

Se realizó la transmisión de las Reuniones Científicas, por primera ocasión de forma virtual (<http://reunionescientificas2021.inifap.gob.mx/>) para el cual se realizó la promoción en redes sociales y a través del correo electrónico institucional mediante 11 materiales gráficos. Los materiales que se generaron fueron: programa (diferentes versiones para web y redes), banner, cartel, convocatoria, hoja membretada, plantilla para presentaciones en formato PowerPoint, promocionales para redes sociales diversos, botones para la página web de las reuniones, constancias, reconocimientos y videos.

Al evento se registraron 2,245 participantes, de los cuales el 52.8% fueron académicos/investigadores; 25.4% estudiantes de licenciatura y posgrado; 9.4% técnicos; 2.1% productores; 1.7% comercializadores e industrializadores y un 8.6% se registró como "otros" (Figura 15).



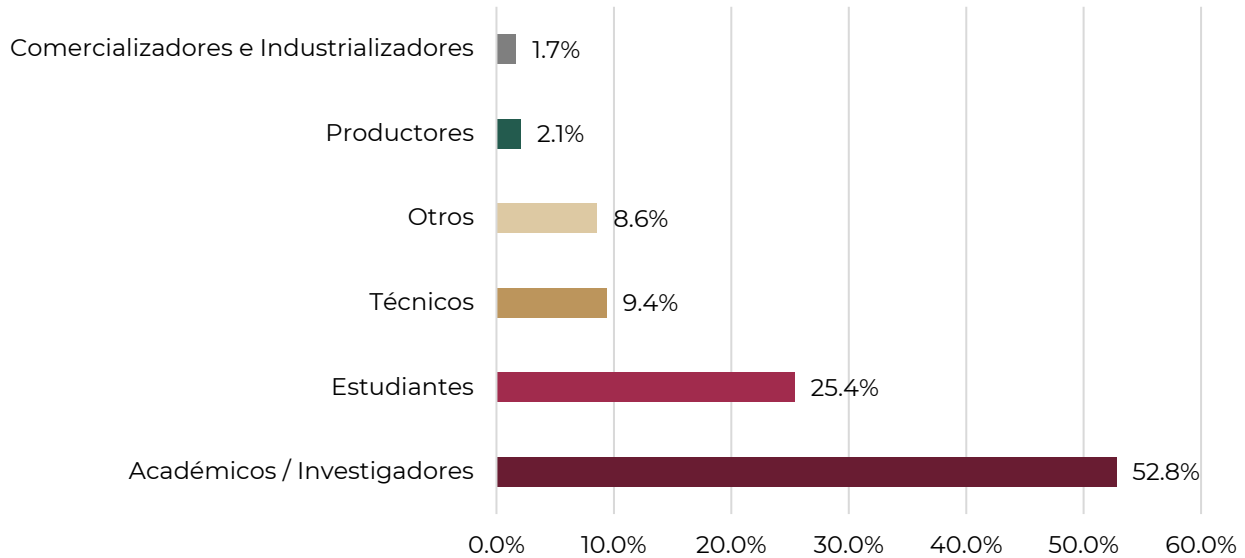


Figura 15. Porcentaje de participación por tipo de asistentes en las Reuniones Científicas 2021.

En la página web dedicada a la transmisión de las Reuniones científicas se transmitió el 10 de noviembre, una Conferencia magistral de apertura “Seguridad alimentaria”, cuatro Simposios (Agrícola, Pecuario, Forestal y Acuícola-pesquero, respectivamente) y cuatro conversatorios de trabajos libres en los cuatro subsectores; el 11 de noviembre, dos Simposios transversales, una Conferencia magistral, un Conversatorio de transferencia de tecnología y cuatro Conversatorios de trabajos libres de los cuatro subsectores; el 12 de noviembre, un Simposio transversal y una Conferencia magistral de clausura. En total, 19 sesiones con temas como: Manejo forestal, Producción pecuaria, SARS-CoV-2, Seguridad alimentaria, Tecnología en el sector pesquero, entre otros.

El 10 de noviembre, en las cuatro salas activas en la página, se registraron 13,285 cuentas alcanzadas; el día 11 en las cinco salas, se alcanzaron 15,757; el día 12 con una sala, se registraron 4,433 cuentas alcanzadas. El total de vistas en YouTube fue de 8,060.

Asimismo, se transmitió la “XXXIII Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Veracruz”, donde se abordó sobre Componentes tecnológicos para



incrementar la productividad de frijol bajo riego y temporal. Se realizaron dos foros de tecnologías, seis foros de pláticas con maestrantes y doctorantes, nueve presentaciones de trabajos orales, 13 conferencias magistrales sobre 10 temas. Los materiales gráficos fueron cartel, constancia, cortinilla, hoja membretada, separadores, pantalla, presentación en formato PowerPoint, post, programa en diversas versiones, iconos de página web. 17 materiales realizados. En YouTube se contabilizaron 4,506 visitas.

En la “XXXII Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco” y el “IX Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical”, en la que se compartieron conocimientos sobre Acuacultura, Biotecnología, Ganadería, Tecnología de alimentos, entre otros. Se realizaron tres conferencias magistrales, siete salas, mesas de trabajo sobre 92 temas como Biotecnología, Acuacultura, Ganadería, Tecnología de alimentos. Se realizaron los materiales gráficos, cortinilla, hoja membretada, pantallas, constancias, 13 materiales. Se obtuvieron 2,028 visitas en YouTube.

En el Cuadro 4, se muestran las diferencias porcentuales de participación en cada uno de los eventos.

**Cuadro 4. Comparación porcentual por mesa de trabajo, en la participación de ponentes en modalidad oral y cartel a las Reuniones Científicas de Tabasco 2021 vs 2019.**

	2019 Presencial	2021 Virtual	Porcentaje (%)
Anuales	30	16	53.33 %
Biotecnología	12	10	83.33 %
Ganadería	18	16	88.89 %
Manejo y conservación de recursos naturales	16	12	75.00 %
Plantaciones y forestales	16	18	112.50 %



**Cuadro 4. Comparación porcentual por mesa de trabajo, en la participación de ponentes en modalidad oral y cartel a las Reuniones Científicas de Tabasco 2021 vs 2019.**

	2019 Presencial	2021 Virtual	Porcentaje (%)
Socioeconomía y desarrollo rural	8	8	100.00 %
Tecnología de alimentos	11	6	54.55 %
Agroecología	9	6	66.67 %
Acuacultura	-	1	
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>93</b>	

Se difundió el “Simposio Nacional de Frijol para México. Retos para la autosuficiencia y producción sustentable” durante cinco días y estuvo conformado por seis paneles, con un total de 1,107 personas registradas, contando con un amplio alcance en redes sociales, principalmente en YouTube y Facebook.

De igual manera, se realizaron diez conversatorios “Diálogo”, en los que participaron investigadores, comercializadores y productores en temas del ámbito forestal y agropecuario, que se transmitieron en redes sociales con un registro de 18,537 visitas en Facebook y 1,020 visitas al finalizar el conversatorio, asimismo, transmitieron cursos de capacitación y seminarios como el Internacional Experiencias y Retos de la Bioeconomía, que se desarrolló durante tres días con especialistas de diversas partes del mundo, destacando la participación del Webinar con Café, que abordó las investigaciones y tecnologías de café del INIFAP.

La información fue difundida a través de notas con información de las actividades que se desarrollaron en los centros de Investigación a través de la página web <https://www.gob.mx/inifap>, en las diversas secciones se realizaron 315 publicaciones, las cuales abordaron tecnologías, conferencias, demostraciones y entrevistas a los investigadores realizadas a través de Acustik Rural; en las siguientes ligas se puede acceder a las entrevistas:



<https://www.facebook.com/watch/?v=169766271307169>,  
<https://www.facebook.com/watch/?v=237378631202845>,  
<https://www.facebook.com/watch/?v=470301627466937>,

Se difundieron nueve Boletines “Innovaciones para el Campo” en redes sociales y el kiosko con acceso en la página web institucional ([https://vun.inifap.gob.mx/portalweb/\\_Innovacionesparaelcampo](https://vun.inifap.gob.mx/portalweb/_Innovacionesparaelcampo)), con descarga directa gratuita de cada uno de los ejemplares, mismos que cuentan con información referente a demostraciones, cursos, los conversatorios “Diálogo” e infografías, entre otros.

Asimismo, se difundieron los números de las tres Revistas Científicas con las que cuenta el Instituto (Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias y Revista Mexicana de Ciencias Forestales), lo anterior a través de medios institucionales para coadyuvar en la difusión de conocimientos técnicos científicos, mediante promocionales diseñados para las diversas redes sociales con las que cuenta el INIFAP.

La Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas fue consultada en 148 países y es en México donde más descargas se generaron en 2021 (247,495 descargas). Los artículos provinieron de 22 países y Colombia es el país que más artículos registra (15), seguido por Brasil (nueve), Cuba, Estados Unidos y Venezuela (ocho respectivamente), en total se publicaron 82 artículos internacionales en la presente revista.

La Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias fue consultada en 24 países, en el que México generó 4,867 descargas. Los artículos provinieron de 19 países y México es el país que más artículos registra con 340, le sigue Brasil (50) y España con (19), en total fueron publicados 467 artículos internacionales en esta revista.



La Revista Mexicana de Ciencias Forestales fue consultada en 39 países, en el que México registró 109,120 descargas, a nivel internacional se registraron 190,242 descargas en total. Los artículos provinieron de 10 países y México registró el mayor número de artículos (290). En total se publicaron 316 artículos científicos internacionales en esta revista.

Se transmitió la “XXV Demostración de forrajes de La Laguna”, en la que se hizo del conocimiento de los productores e interesados del sector, los avances tecnológicos y la manera de adaptarlos al campo.

A través de eventos participativos de capacitación, el INIFAP acercó a las y los productores y usuarios del sector un amplio abanico de soluciones tecnológicas para favorecer el campo mexicano, por lo que, en 2021, se desarrollaron 17 encuentros virtuales en Facebook y YouTube como talleres, cursos y demostraciones, que lograron 496,250 cuentas alcanzadas, 93,384 vistas, entre los que encuentra productores, agentes de cambio, comercializadores, industriales, académicos, estudiantes y sociedad en general. Eventos para los cuales se realizaron materiales gráficos que se difundieron en redes sociales para mayor alcance de usuarios.

En la Biblioteca Digital ([https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/\\_Content](https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/_Content)), con acceso gratuito directo desde la página web institucional, se publicó el Libro técnico “Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)” con 37 fichas de las variedades de frijoles azufrados, blancos, rositas, negros, pintos y rojos generadas por el Instituto, el cual contiene las variedades generadas en el INIFAP como los Azufrados, Blanco, Rositas Negros, Pintos y Rojos, que responden a las demandas de los productores, con 272 descargas desde la página web a través de la siguiente dirección electrónica:

[https://vun.inifap.gob.mx/VUN\\_MEDIA/BibliotecaWeb/\\_media/\\_librotecnico/12277\\_5045\\_Variedades\\_de\\_Frijol\\_\(Phaseolus\\_vulgaris\\_L.\)\\_del\\_INIFAP.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_librotecnico/12277_5045_Variedades_de_Frijol_(Phaseolus_vulgaris_L.)_del_INIFAP.pdf).



Asimismo, el Libro técnico “El Cultivo de Frijol Presente y Futuro para México” conformado por los resultados de la investigación y desarrollo tecnológicos de especialistas, cuya visión es prever un mejor futuro y producción sostenible, obtuvo un total de 424 descargas a través de la dirección electrónica: [https://vun.inifap.gob.mx/VUN\\_MEDIA/BibliotecaWeb/\\_media/\\_librotecnico/12319\\_5085\\_El\\_cultivo\\_del\\_frijol\\_presente\\_y\\_futuro\\_para\\_M%c3%a9xico.pdf](https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_librotecnico/12319_5085_El_cultivo_del_frijol_presente_y_futuro_para_M%c3%a9xico.pdf). Las obras, impresas y electrónicas contienen un código QR en cada variedad, como hipervínculo a la información técnica y datos de contacto que está en la sección “Productos y Servicios”, con lo que se aprovechan los recursos multimedia y TIC para la promoción.

Como parte de los procesos de vinculación del INIFAP con los diferentes actores del sector se participó en 27 reuniones virtuales, atendidas por personal investigador especializados principalmente en Ajo (CIRNOC), Maíz, Oleaginosas y Papa (CIRPacífico Centro (CIRPAC)) y Café, Cítricos (CIRGOC) con el objetivo de actualizar y dar seguimiento a los mecanismos que permitan una participación institucional de manera sistemática con los diferentes actores del sector como Comités Nacionales Sistema Producto Agrícola y Pecuario, Grupos Técnicos, Foros Nacionales relacionados con demandas de las cadenas productivas y política sectorial, fortaleciendo la participación institucional en los foros de captación y priorización de demandas para generar propuestas de solución con una visión común, de las cuales, 25 reuniones se llevaron a cabo dentro del Comité Técnico de Normalización Nacional de Productos Agrícolas y Pecuarios (CTNN-PAP), una reunión con el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y una con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).



## Estrategia prioritaria 2.2.- Fortalecer la comercialización de productos y servicios institucionales para su implementación en los procesos productivos forestales, agrícolas y pecuarios.

Se han implementado cursos sobre el proceso de licenciamiento y transmisión de derechos para la salvaguarda de los Derechos de Propiedad Intelectual, estos cursos se realizaron en coordinación con la Unidad Jurídica (UJ) del INIFAP; capacitando al CIRGOC, CIRPAC, CIRCE, CIRNOC, CIRPAS, CIRNE, CENID SAI, CENID RASPA y el CNRG, en los que se capacitó a 160 personas servidoras públicas, de los cuales se generaron 138 constancias de capacitación para ser capturadas en el SIGI, por lo anterior, se continúa el proceso de capacitación con los CIR y CENID.

Se promovió el registro de propiedad intelectual de las soluciones tecnológicas para su protección y con ello, adquirir una ventaja económica, por lo que se obtuvieron 24 Títulos de Obtentor para diversas variedades vegetales como frijol, maíz, arroz, papa, cártamo, trigo, cebada, durazno, portainjertos de aguacate y nochebuenas, Cuadro 5.

<b>Cuadro 5. Títulos de Obtentor otorgados al INIFAP en 2021.</b>					
<b>Centro de Investigación</b>	<b>Variedad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Número de Título</b>	<b>Fecha de expedición</b>	<b>Vigencia final</b>
CIR Centro	Frijol	Azufradomex	2594	13/01/2021	13/01/2036
CIR Centro	Papa	Ameyali	2600	13/01/2021	13/01/2036
CIR Norte Centro	Durazno	Cristalino	2595	13/01/2021	13/01/2036
CIR Pacífico Sur	Nochebuena	Beatriz	2596	13/01/2021	13/01/2039
CIR Pacífico Sur	Nochebuena	Vicky	2597	13/01/2021	13/01/2039
CIR Pacífico Sur	Nochebuena	Ximena	2598	13/01/2021	13/01/2039



**Cuadro 5. Títulos de Obtentor otorgados al INIFAP en 2021.**

Centro de Investigación	Variedad	Denominación	Número de Título	Fecha de expedición	Vigencia final
CIR Pacífico Sur	Nochebuena	Alhely	2599	13/01/2021	13/01/2039
CIR Centro	Frijol	Xicuco-10	2601	13/01/2021	13/01/2036
CIR Noroeste	Cártamo	Forrcart 2020	2614	12/02/2021	12/02/2036
CIR Golfo Centro	Arroz	Tabasqueña A-17	2613	12/02/2021	12/02/2036
CIR Centro	Frijol	Mayomex	2622	05/03/2021	05/03/2036
CIR Pacífico Centro	Maíz	H-391	2623	05/03/2021	05/03/2036
CIR Pacífico Centro	Maíz	H-392	2624	05/03/2021	05/03/2036
CIR Pacífico Centro	Maíz	B-51	2625	05/03/2021	05/03/2036
CIR Centro	Frijol	Luciomex	2627	05/03/2021	05/03/2036
CIR Centro	Frijol	Rubí	2626	05/03/2021	05/03/2036
CIR Centro	Durazno	Brizna	2665	21/04/2021	21/04/2039
CIR Noroeste	Trigo	Don Lupe C2020	2707	18/06/2021	18/06/2036
CIR Pacífico Centro	Portainjerto de aguacate	Borys	2709	18/06/2021	18/06/2039
CIR Pacífico Centro	Portainjerto de aguacate	Galindo	2710	18/06/2021	18/06/2039
CIR Pacífico Centro	Portainjerto de aguacate	Salazar	2708	18/06/2021	18/06/2039
CIR Centro	Maíz	M-63	2842	30/11/2021	30/11/2036
CIR Centro	Cebada	Estelar – OH	2758	16/08/2021	16/08/2036





**Cuadro 5. Títulos de Obtentor otorgados al INIFAP en 2021.**

Centro de Investigación	Variedad	Denominación	Número de Título	Fecha de expedición	Vigencia final
CIR Pacífico Centro	Maíz	B – 52	2795	16/08/2021	16/08/2036

Así como el ingreso de una nueva solicitud de patente para la invención “Composición a base de sustrato degradado de *Pleurotus djamor* para el control de *Haemonchus contortus* y su proceso de obtención”, la cual se encuentra en estudio de fondo, asimismo, se obtuvieron dos inscripciones definitivas en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV).

De igual manera, derivado del derecho que concede el Estado para la protección de una invención que proporciona derechos exclusivos al INIFAP, se registró el uso de dos patentes:

1. **“Sembradora de precisión, versátil”.** Permite establecer siembras en camas a dos, tres, cuatro y seis hileras, que incrementan los rendimientos, dotada con aditamentos para captar agua de lluvia y un abonador, logrando hacer distintas labores en un solo paso del tractor y evitar consumos energéticos, accesible para los pequeños productores, capaz de inducir el proceso de transición de la siembra convencional a una siembra de precisión. Bajo el enfoque de agricultura de conservación, logra altos rendimientos con nuevas variedades tolerantes a sequía y mayores densidades de plantas distribuidas en novedosos arreglos topológicos que permiten el aprovechamiento óptimo de los recursos genéticos, agua, suelo, insumos.

Los principales usuarios correspondieron a productores agrícolas del Estado de Aguascalientes.

2. **“IRRIMODEL”. Programación Integral y Gestión del Riego a través de Internet, Versión 3.0”.** Plataforma computacional para calendarizar y pronosticar riegos en tiempo real a través de internet, desde el nivel predio



hasta nivel de áreas grandes de riego, capaz de operar bajo escenarios de disponibilidad hídrica normal, restringida y de variabilidad climática, utiliza datos relacionados con el suelo, agua, clima y manejo, estimando los requerimientos de riego diarios de riego en función de los grados-día-desarrollo (GDD) o tiempo fisiológico de los cultivos. La tecnología permite ahorros de hasta 20% de agua en maíz bajo riego por gravedad (rodado) que representa 1,200 m<sup>3</sup>/ha con posibilidad de incrementar 10% el rendimiento (1,300 kg/ha). En frijol y papa ayuda en mayor medida a incrementar la calidad y cantidad de rendimiento. Se encuentra preparado para frutales como nogal.

Los principales usuarios fueron los Módulos de Riego del Distrito 075, a cargo de Productores independientes, Asociaciones de agricultores del norte de Sinaloa, Compañías agrícolas, Instituciones de educación.

Adicionalmente, se operó el proyecto “Refrescamiento de semilla de Frijol”, que consiste en incrementar la semilla de alto registro de las variedades; con esta acción se recuperó la calidad y pureza genética de las variedades de frijol, asimismo, se realizaron actividades de transferencia de tecnología y capacitación, por lo anterior, se cuenta con semilla en almacén proveniente del ciclo Primavera-Verano (P-V) 2020 y se encuentra en proceso de cosecha y beneficio la semilla proveniente del ciclo O-I 2020-2021. Con las 740.4 t producidas de semilla de frijol en categoría registrada, se puede sembrar 14,800 ha, de las cuales se esperarían obtener 29,600 t de semilla de frijol en categoría certificada; esta cantidad permitirá sembrar 660,000 ha de frijol, aproximadamente el 40% de la superficie total sembrada con frijol en México.

Para dar a conocer eficazmente los productos y servicios que oferta el INIFAP, se desarrolló a través de diversos canales, siendo el principal el portal web: [www.gob.mx/inifap](http://www.gob.mx/inifap); a través de dicha página, el Instituto ha desarrollado y actualizado año con año la sección “Productos y Servicios”, en el cual toda persona puede consultar los principales productos ofertados como: semillas de variedades mejoradas, plantas, yemas, plántulas, dosis de semen, insecticidas biológicos,



biofertilizantes y vacunas y servicios, tales como: cursos de capacitación, asesoría técnica, evaluación de variedades de plantas, y análisis de laboratorio.

Se atendieron 2,147 solicitudes de las cuales 1,200 correspondieron a Productos principalmente: Semillas de variedades mejoradas (54 variedades e híbridos de maíz, 41 tipos de frijol, 31 variedades de trigo, 14 tipos de arroz, 12 variedades de chile, 12 variedades de sorgo, 11 variedades de soya y nueve tipos de avena), Biofertilizantes, Insecticida biológico, Yemas, Esquejes, Plantas, Plántulas, Dosis de semen y Vacunas, entre otros (56% del total), mientras que, en el rubro de Servicios se atendieron 947 solicitudes, destacando el Análisis de laboratorio (29%), Asesorías y dictámenes (8%), Certificación de maquinaria en Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola (OCIMA) (3%), Evaluaciones de materiales (3%) y Resguardo de material genético CNRG (1%), Figura 16.

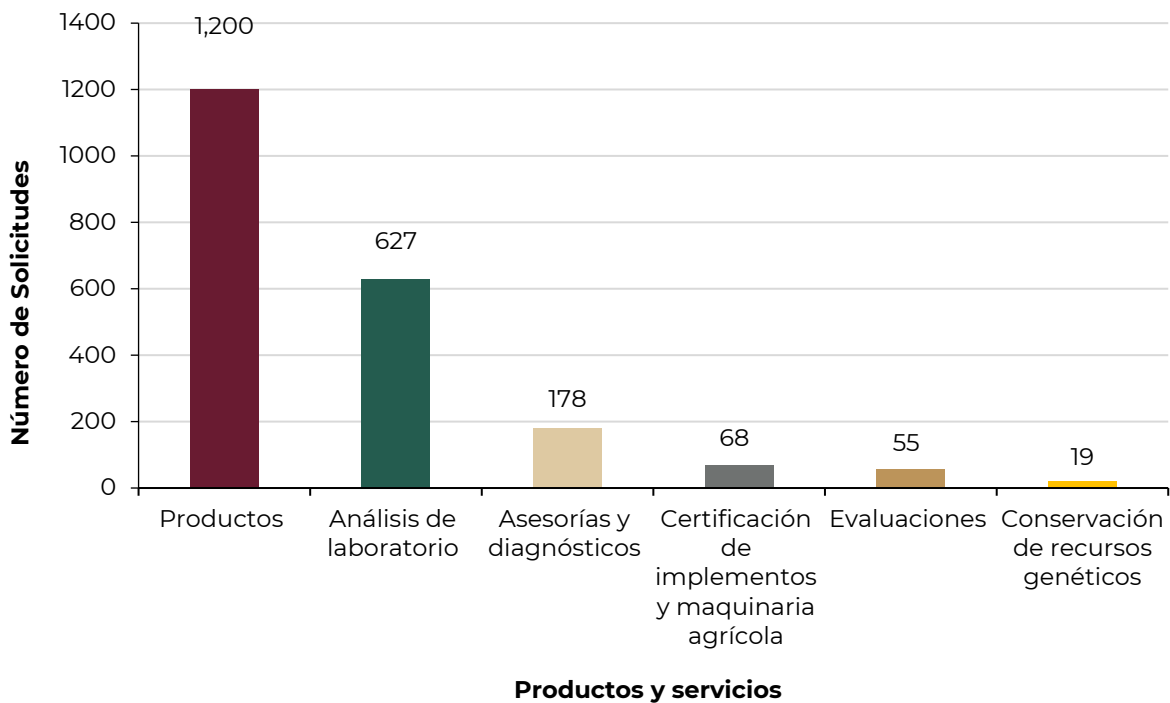


Figura 16. Solicitudes de productos y servicios atendidas enero-diciembre 2021.

Referente a la comercialización de semillas, se registró la venta de 154,760 kg de semillas de variedades mejoradas por el INIFAP, que corresponden a las categorías:



Básica, Registrada y Certificada, destacando la venta de semilla registrada de maíz y semilla certificada de frijol, (Cuadro 6).

**Cuadro 6. Volumen de semilla comercializada, según categoría en el periodo de enero-diciembre de 2021.**

Cultivo	Categoría de Semilla (kg)			
	Básica	Registrada	Certificada	Total
Chile			53	53
Frijol	6,150	16,675	77,741	100,566
Maíz	583	15,284	2,711	18,578
Mijo Perla		40		40
Pastos			644	644
Sorgo	2,168	170		2,338
Soya	925			925
Trigo	30,550			30,550
Cártamo	116			116
Garbanzo	950			950
<b>Total</b>	<b>41,442</b>	<b>32,169</b>	<b>81,149</b>	<b>154,760</b>



Asimismo, el Instituto tuvo una captación de recursos por un monto de 37.03 MDP, de los cuales 12.73 MDP correspondieron principalmente a la venta de semilla, plántulas, yemas y abonos orgánicos; 6.16 MDP fueron generados por la Certificación y Evaluación de maquinaria y equipo agrícola, Evaluación de variedades de plantas, Análisis de laboratorio de suelo, agua y Diagnósticos pecuarios y 18.14 MDP a Esquilmos, Semovientes y Subproductos agropecuarios y forestales, (Figura 17).

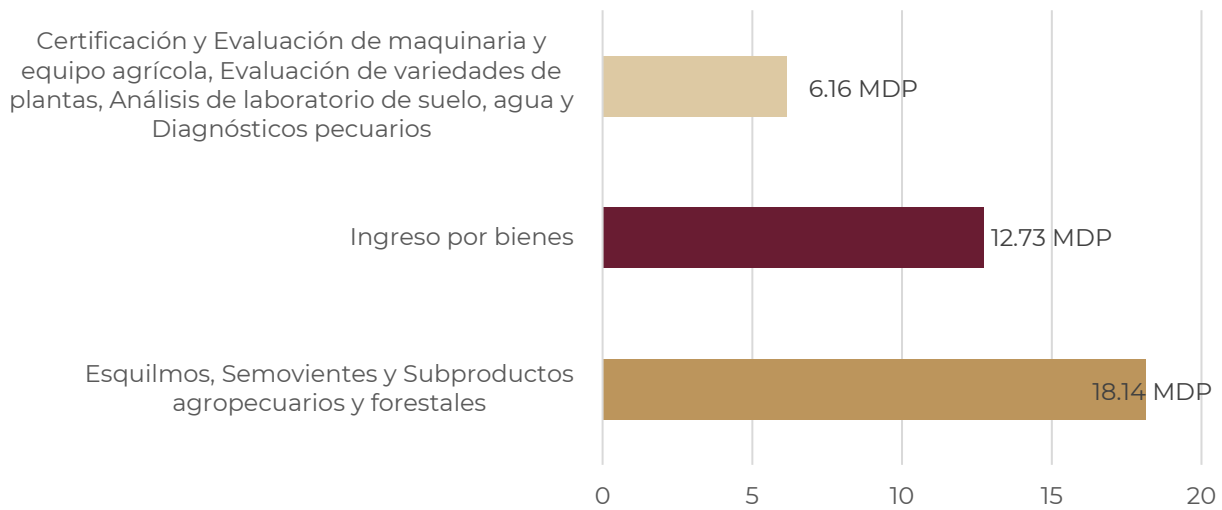


Figura 17. Recursos captados por Venta de Productos y Servicios en MDP.



## Avances de la Meta para el Bienestar y Parámetros del Objetivo prioritario 2

Indicador		Línea base (Año)	Resultado 2020 (1)	Resultado 2021	Meta 2024 de la Meta para el bienestar o tendencia esperada del Parámetro
Meta para el bienestar	Porcentaje de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t, con respecto a las tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t-1	45.1 (2020)	NA	98.65	55.77
Parámetro 1	Porcentaje de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t con relación a las tecnologías adoptadas en el año 2020	100.0 (2020)	NA	317.39	126
Parámetro 2	Porcentaje de tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t con respecto a las tecnologías transferidas en el año 2020	100.0 (2020)	NA	156.86	102

Nota:

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.



## Factores que han incidido en los resultados del Objetivo prioritario 2

El incremento en el número de tecnologías adoptadas se debe a que se contó con presupuesto fiscal para financiar las tecnologías que quedaron pendientes de adopción en el año 2020 por falta de recursos, más las programadas en el 2021, adicionalmente, se ajustó el denominador (tecnologías transferidas) considerando el número de tecnologías que se transfirieron en los años anteriores relacionado con las tecnologías que se están adoptando en 2021. El mayor número de tecnologías adoptadas permite compensar y hacer más extensivo el beneficio a un mayor número de productores.

El incremento en el número de tecnologías transferidas se debe a que se contó con presupuesto fiscal para financiar las tecnologías que quedaron pendientes de transferir en el año 2020 por falta de recursos, más las programadas en el 2021. El mayor número de tecnologías transferidas permite compensar y hacer más extensivo el beneficio a un mayor número de productores.

De esta forma, el impulso a la difusión de la investigación, al desarrollo tecnológico y a la innovación que genera el INIFAP, cobra especial importancia para que las y los productores puedan implementar las soluciones tecnológicas en sus procesos productivos: En este sentido, se divulgaron 1,751 publicaciones de las cuales 516 fueron de carácter científicas y 1,235 tecnológicas (desplegables, folletos, trípticos, boletines, entre otras) con la finalidad de que las y los productores y usuarios del sector cuenten con la información suficiente para atender la problemática de baja productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales.

Asimismo, se desarrollaron capacidades y competencias mediante la impartición de 1,337 eventos de capacitación y difusión de los cuales el 13% fueron relacionados con temas forestales, 44% agrícolas, 17% pecuarios y el 26% multisectoriales, capacitando a 65,797 personas de las cuales: 19,128 productores (29%); 21,349 técnicos (32%); 16,472 estudiantes (25%), 7,625 académicos e investigadores (12%) y 1,223 comercializadores e industrializadores (2%). La capacitación y difusión se realizó en las 32 entidades federativas del país.

4

**ANEXO**





## 4.- Anexo.

### Avance de las Metas para el Bienestar y Parámetros

**Objetivo prioritario 1.- Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de los subsectores forestal, agrícola y pecuario.**

#### 1.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
Nombre	Porcentaje de tecnologías validadas en el año t con respecto de las tecnologías generadas el año t-1		
Objetivo prioritario	Objetivo 1. Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de los subsectores forestal, agrícola y pecuario.		
Definición	Este indicador que mide el porcentaje de tecnologías validadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios con respecto a las tecnologías generadas el año anterior, la validación puede requerir más o menos de un ciclo productivo para concluirse, dependiendo de las características propias de la tecnología y del subsector al que corresponda. El número de tecnologías validadas representa la continuidad del proceso de generación-validación de tecnologías, mismas que contribuirán a la productividad, competitividad y sostenibilidad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales. Tecnología validada: producto de la investigación del cual, se ha evaluado el grado de madurez y los beneficios productivos y/o económicos esperados al momento de su generación, la validación puede ser en los campos experimentales o en los laboratorios del Instituto dependiendo la naturaleza de la tecnología (proceso o producto) y puede ser o no acompañada de productores		
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Semestral
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Acumulado
Unidad de medida	Porcentaje	Periodo de recolección de los datos	Enero-junio Julio-diciembre
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero del año posterior
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Coordinación de Planeación y Desarrollo



<b>Método de cálculo</b>	(Número de tecnologías validadas en el año t / Número de tecnologías generadas en el año t-1)*100				
<b>Observaciones</b>	N/A				
<b>SERIE HISTÓRICA</b>					
<b>Valor de la línea base (2020)</b>	<b>Resultado 2019</b>	<b>Resultado 2020 (1)</b>	<b>Resultado 2021</b>	<b>Meta 2024</b>	
60.16	NA	NA	54.84	65.22	
<b>Nota sobre la Línea base</b>			<b>Nota sobre la Meta 2024</b>		
Se actualizó el valor de la línea base de conformidad con el inicio sexenal			NA		
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021</b>					
<b>Nombre variable 1</b>	Número de tecnologías validadas en el año t	<b>Valor variable 1</b>	102	<b>Fuente de información variable 1</b>	Listado de tecnologías validadas en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
<b>Nombre variable 2</b>	Número de tecnologías generadas en el año t-1	<b>Valor variable 2</b>	186	<b>Fuente de información variable 2</b>	Listado de tecnologías generadas en el año t-1, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
<b>Sustitución en método de cálculo</b>	(102/186)*100 = 54.84				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.



**1.2**  
**Parámetro**

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO				
Nombre	Promedio de artículos científicos publicados por investigador en activo en el año t			
Objetivo prioritario	Objetivo 1. Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de los subsectores forestal, agrícola y pecuario			
Definición	Este indicador mide la productividad científica mediante la generación de nuevos conocimientos por medio de la elaboración, aceptación y/o publicación de artículos en revistas científicas			
Nivel de desagregación	Nacional	Periodicidad o frecuencia de medición	Semestral	
Tipo	Estratégico	Acumulado o periódico	Acumulado	
Unidad de medida	Promedio	Período de recolección de los datos	Enero-junio Julio-diciembre	
Dimensión	Eficacia	Disponibilidad de la información	Enero del año posterior	
Tendencia esperada	Ascendente	Unidad responsable de reportar el avance	Coordinación de Planeación y Desarrollo	
Método de cálculo	(Número de artículos científicos en revistas arbitradas aceptados y/o publicados en el año t / Número total de investigadores en activo en el año t)			
Observaciones	NA			
SERIE HISTÓRICA				
Valor de la línea base (2020)	Resultado 2019	Resultado 2020 (1)	Resultado 2021 p/	Meta 2024
0.38	NA	NA	0.65	0.40
Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024	
Se actualizó el valor de la línea base de conformidad con el inicio sexenal			NA	



## APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021

Nombre variable 1	Número de artículos científicos en revistas arbitradas aceptados y/o publicados en el año t	Valor variable 1	516	Fuente de información variable 1	Listado de artículos científicos publicados en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
Nombre variable 2	Número total de investigadores en activo en el año t	Valor variable 2	796	Fuente de información variable 2	Listado de Investigadores en activo en la quincena 24, expedido por la Dirección de Desarrollo Humano y Profesionalización del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Sustitución en método de cálculo	$516/796 = 0.65$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.



**1.3**  
**Parámetro**

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO			
<b>Nombre</b>	Porcentaje de proyectos de investigación en operación por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias que contribuyan a impulsar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales		
<b>Objetivo prioritario</b>	Objetivo 1. Incrementar conocimientos y soluciones tecnológicas que atiendan las necesidades y problemáticas prioritarias de los subsectores forestal, agrícola y pecuario		
<b>Definición</b>	Este indicador mide el número de proyectos de investigación básica y aplicada en operación en el año corriente por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias que contribuyen a impulsar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales para contribuir a la seguridad alimentaria		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Semestral
<b>Tipo</b>	Gestión	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero-junio Julio-diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Enero del año posterior
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	Coordinación de Investigación, Innovación y Vinculación
<b>Método de cálculo</b>	(Número de proyectos de investigación aplicada y de transferencia de tecnología en operación que contribuyen a impulsar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales en el año t / Número de proyectos de investigación aplicada y de transferencia de tecnología en operación en el año t) *100		
<b>Observaciones</b>	N/A		



SERIE HISTÓRICA					
Valor de la línea base (2020)	Resultado 2019	Resultado 2020 (1)	Resultado 2021	Meta 2024	
55.60	NA	NA	56.41	60.10	
Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
Al ser un indicador nuevo, no se cuenta con valores previos.			NA		
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021					
Nombre variable 1	Número de proyectos de investigación aplicada y de transferencia de tecnología en operación que contribuyen a impulsar la productividad de las cadenas agroalimentarias y sistemas forestales en el año t	Valor variable 1	132	Fuente de información variable 1	Listado de los proyectos de investigación básica y/o aplicada en operación en el año t, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/proyectos-de-investigacion-169738">https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/proyectos-de-investigacion-169738</a>
Nombre variable 2	Número de proyectos de investigación aplicada y de transferencia de tecnología en operación en el año t	Valor variable 2	234	Fuente de información variable 2	Listado de los proyectos de investigación básica y aplicada en operación en el año t, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/proyectos-de-investigacion-169738">https://www.gob.mx/inifap/acciones-y-programas/proyectos-de-investigacion-169738</a>
Sustitución en método de cálculo	$(132/234)*100 = 56.41$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.



## Objetivo prioritario 2.- Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios.

### 2.1

#### Meta para el bienestar

ELEMENTOS DE LA META DE BIENESTAR			
<b>Nombre</b>	Porcentaje de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t, con respecto a las tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t-1		
<b>Objetivo prioritario</b>	Objetivo 2. Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios		
<b>Definición</b>	Este indicador mide el porcentaje de tecnologías que son adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en sus procesos productivos para contribuir a su productividad y competitividad. Se considera como referente, por lo menos un año atrás, porque representa el tiempo mínimo del proceso de transferencia de una tecnología, sin embargo, dependiendo de la naturaleza de la misma puede ser mayor o menor el periodo para llegar a su adopción. Tecnología adoptada: Producto de la investigación incorporado a los procesos productivos de las y los productores forestales agrícolas y pecuarios, así como otros actores vinculados al sector productivo. Esta tecnología genera ventajas competitivas en los procesos productivos de las y los productores, lo cual motiva su adopción. El proceso de adopción implica un proceso de aprendizaje y cambio del sistema de producción en el que se consideran condiciones agroecológicas, socioeconómicas y culturales, así como las de las y los productores		
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - diciembre
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Enero del año posterior
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	Coordinación de Planeación y Desarrollo
<b>Método de cálculo</b>	(Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t / Número de tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t-1)*100		



Observaciones	N/A				
<b>SERIE HISTÓRICA</b>					
Valor de la línea base (2020)	Resultado 2019	Resultado 2020 (1)	Resultado 2021	Meta 2024	
45.1	NA	NA	98.65	55.77	
Nota sobre la Línea base			Nota sobre la Meta 2024		
Se actualizó el valor de la línea base de conformidad con el inicio sexenal			N/A		
<b>APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021</b>					
Nombre variable 1	Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t	Valor variable 1	73	Fuente de información variable 1	Listado de las tecnologías adoptadas en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
Nombre variable 2	Número de tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t-1	Valor variable 2	74	Fuente de información variable 2	Listado de las tecnologías transferidas en el año t-1, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
Sustitución en método de cálculo	$(73/74)*100 = 98.65$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.





## 2.2 Parámetro

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO				
<b>Nombre</b>	Porcentaje de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t con relación a las tecnologías adoptadas en el año 2020			
<b>Objetivo prioritario</b>	Objetivo 2. Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios			
<b>Definición</b>	Mide el porcentaje de tecnología adoptadas en el año corriente con relación a las tecnologías adoptadas en el año base, el cual se estableció en 2020. Tecnología adoptada: Producto de la investigación incorporado a los procesos productivos de las y los productores forestales agrícolas y pecuarios, así como otros actores vinculados al sector productivo. Esta tecnología genera ventajas competitivas en los procesos productivos de las y los productores, lo cual motiva su adopción. El proceso de adopción implica un proceso de aprendizaje y cambio en el sistema de producción, considerando condiciones agroecológicas, socioeconómicas y culturales de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios			
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Anual	
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado	
<b>Unidad de medida</b>	Promedio	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero - diciembre	
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Enero del año posterior	
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	Coordinación de Planeación y Desarrollo	
<b>Método de cálculo</b>	(Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t/ Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año 2020)*100			
<b>Observaciones</b>	N/A			
SERIE HISTÓRICA				
<b>Valor de la línea base (2020)</b>	<b>Resultado 2019</b>	<b>Resultado 2020 (I)</b>	<b>Resultado 2021</b>	<b>Meta 2024</b>
100.0	NA	NA	317.39	126.0



Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
Se actualizó el valor de la línea base de conformidad con el inicio sexenal		N/A			
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021					
Nombre variable 1	Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t	Valor variable 1	73	Fuente de información variable 1	Listado de las tecnologías adoptadas en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a> .
Nombre variable 2	Número de tecnologías adoptadas por las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año 2020	Valor variable 2	23	Fuente de información variable 2	Listado de las tecnologías adoptadas en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria 2020 de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a> .
Sustitución en método de cálculo	$(73/23)*100 = 317.39$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.



**1.3**  
**Parámetro**

ELEMENTOS DEL PARÁMETRO				
<b>Nombre</b>	Porcentaje de tecnologías transferidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias en el año t con respecto a las tecnologías transferidas en el año 2020			
<b>Objetivo prioritario</b>	Objetivo 2. Incrementar la adopción de soluciones tecnológicas en los procesos productivos de las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios			
<b>Definición</b>	Mide el porcentaje de tecnologías transferidas a las y los productores vinculados a los sectores forestal, agrícola y pecuarios en el año t con respecto al año 2020. Tecnología transferida: Producto derivado de la investigación transferido a las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios o extensionistas, por parte de un investigador a través de la generación de capacidades técnicas impartiendo cursos de capacitación, brindando acompañamiento técnico y material didáctico como desplegados, folletos técnicos y otro tipo de publicaciones			
<b>Nivel de desagregación</b>	Nacional	<b>Periodicidad o frecuencia de medición</b>	Semestral	
<b>Tipo</b>	Estratégico	<b>Acumulado o periódico</b>	Acumulado	
<b>Unidad de medida</b>	Porcentaje	<b>Periodo de recolección de los datos</b>	Enero-junio Julio-diciembre	
<b>Dimensión</b>	Eficacia	<b>Disponibilidad de la información</b>	Enero del año posterior	
<b>Tendencia esperada</b>	Ascendente	<b>Unidad responsable de reportar el avance</b>	Coordinación de Planeación y Desarrollo	
<b>Método de cálculo</b>	$(\text{Número de tecnologías transferidas a las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año } t / \text{Número de tecnologías transferidas a las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año 2020}) * 100$			
<b>Observaciones</b>	N/A			
SERIE HISTÓRICA				
<b>Valor de la línea base (2020)</b>	<b>Resultado 2019</b>	<b>Resultado 2020 (1)</b>	<b>Resultado 2021</b>	<b>Meta 2024</b>
100.0	NA	NA	156.86	102.0



Nota sobre la Línea base		Nota sobre la Meta 2024			
Al ser un indicador nuevo, no se cuenta con valores previos.		N/A			
APLICACIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO PARA LA OBTENCIÓN DEL VALOR 2021					
Nombre variable 1	Número de tecnologías transferidas a las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año t	Valor variable 1	80	Fuente de información variable 1	Listado de las tecnologías transferidas en el año t, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
Nombre variable 2	Número de tecnologías transferidas a las y los productores forestales, agrícolas y pecuarios en el año 2020	Valor variable 2	51	Fuente de información variable 2	Listado de las tecnologías transferidas en el año 2020, que se encuentra en el Informe Anual de Autoevaluación del Director General del INIFAP de la 1ra. Reunión Ordinaria de la H. Junta de Gobierno del INIFAP, a través de la página <a href="https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general">https://www.gob.mx/inifap/documentos/informes-de-autoevaluacion-del-director-general</a>
Sustitución en método de cálculo	$(80/51)*100 = 156.86$				

- NA: No aplica, en tanto que, derivado del año de la línea base y la frecuencia de medición del indicador, no corresponde reportar valor observado del indicador para este año.

(1) En el Informe de Avance de Resultados 2020 se presentó un valor para el año 2020, en este reporte se rectifica en razón de que se trata del año de línea base.

# 5

## **GLOSARIO**



## 5.- Glosario

**Acciones puntuales.** Acciones necesarias para el logro de las estrategias prioritarias y, por lo tanto, de los objetivos prioritarios.

**Aguadas.** Pozos en terreno calizo, que, contrario a los cenotes, carecen de definición puesto que algunas son artificiales y otras, naturales. Las naturales pueden ser permanentes o existir durante la época de lluvias únicamente. Las artificiales fueron construidas, aparentemente, por los mayas para la conservación del agua durante la seca. La mayoría de las aguadas son poco profundas comparadas con los cenotes.

**Cenote.** Pozo natural en terreno calizo de gran profundidad, formado por el derrumbamiento del techo de una o varias cavernas y que se alimentan por la filtración de la lluvia y por las corrientes de los ríos que nacen en el corazón de la tierra.

**Código QR.** Los códigos QR (Quick Response) son códigos de barras, capaces de almacenar determinado tipo de información, como una URL, SMS, EMail, Texto, entre otros.

**COVID-19.** Por sus siglas corresponden en inglés a Corona Virus Disease y al año 2019. Es una enfermedad viral producida por el SARS-CoV-2, originada a finales de 2019, que se ha expandido alrededor de todo el mundo, causando la pandemia actual. Se asocia con una infección de vías respiratorias superiores, y con menor frecuencia, con infecciones de las vías respiratorias inferiores (pulmones), ocasionando cuadros de neumonía, causando dificultad respiratoria en algunos pacientes.

**DAP.** Fosfato diamónico, fertilizante granulado para aplicación del suelo, con una alta concentración integral de nitrógeno y fósforo. Por su alto aporte de nutrientes primarios, el fosfato di amónico (DAP) es un fertilizante complejo ideal para ser aplicado solo como monoproducto o en mezclas.

**Distintivo “I”.** Mecanismo para reconocer la colaboración destacada del personal que labora en cada uno de los Centros de Investigación y contribuye en el enfoque de Un INIFAP, considerando características tales como: liderazgo, trabajo en equipo,



logros, aportaciones, contribuciones, resultados, gestión estandarizada con enfoque en procesos, operación aplicada conforme a la normatividad, atención eficiente a las partes interesadas y el desarrollo de competencias.

**Dolinas.** Depresiones que se forman poco a poco en el subsuelo cuando el agua erosiona la capa subyacente de roca.

**Esqueje.** Fragmento de tallo, o también de hoja o raíz, desgajado o cortado de una planta e introducido en sustrato o directamente en el suelo, para que enraíce con intención de reproducirla.

**Estrategias prioritarias.** Establecen los conjuntos de intervenciones de política pública que serán desplegados para lograr los objetivos prioritarios; pueden incluir Programas prioritarios o estrategias nacionales.

**Macronutrientes.** Son aquellos elementos primarios (nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K)), necesarios en grandes cantidades para asegurar el crecimiento y la supervivencia de las plantas.

**Metas para el bienestar.** Expresión cuantitativa que da cuenta del cumplimiento esperado de un objetivo prioritario; incorpora una meta y se expresa como un indicador estratégico.

**Objetivos prioritarios.** Representan las prioridades de atención establecidas por las dependencias y entidades a partir de la identificación de las problemáticas del sector.

**Paisajes kársticos.** Forma de relieve originada por meteorización química de determinadas rocas, como la caliza, dolomía, yeso, etc., compuestas por minerales solubles en agua.

**Parámetros.** Expresión cuantitativa que permite conocer la tendencia en el logro de un objetivo prioritario o de la implementación de una estrategia prioritaria.



**PCR.** La PCR cuantitativa o PCR en tiempo real es una variante de la reacción en cadena de la polimerasa utilizada para amplificar y simultáneamente cuantificar de forma absoluta el producto de la amplificación de ácido desoxirribonucleico.

**Plántula.** Estadío del desarrollo del esporófito que comienza cuando la semilla rompe su dormancia y germina, y termina cuando el esporófito desarrolla sus primeras hojas no cotiledonares maduras, es decir funcionales.

**Rejolladas.** Cavidades parecidas a los cenotes y pueden haberse originado de estos al perderse el espejo de agua o debido a la disolución de carbonatos.

**Semillas ortodoxas.** Semillas que sobreviven a los periodos de desecación y congelación durante su conservación ex situ.

**Semillas recalcitrantes.** Semillas que no pueden sobrevivir si se las seca más allá de un contenido de humedad relativamente alto.

**Servicios Ecosistémicos.** Son aquellos beneficios que un ecosistema aporta a la sociedad y que mejoran la salud, la economía y la calidad de vida de las personas. Los servicios ambientales o ecosistémicos son aquellos servicios que resultan del propio funcionamiento de los ecosistemas.

**Sistema de Gestión de la Calidad.** Es un sistema formalizado que documenta los procesos, procedimientos y responsabilidades para lograr políticas y objetivos de calidad, ayuda a coordinar y dirigir las actividades de una organización para cumplir con los requisitos regulatorios y de clientes y mejorar su eficacia y eficiencia en forma continua.

**Unidades de Producción.** Son un conjunto de terrenos, infraestructura, maquinaria, equipo, animales y otros bienes utilizados en las actividades agropecuarias.

**Yema.** Órgano complejo de las plantas que se forma habitualmente en la axila de las hojas formado por un meristemo apical, (células con capacidad de división), a modo de botón escamoso (catáfilos) que darán lugar a hojas (foliíferas) y flores (floríferas).



# 6

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**



## 6.- Siglas y abreviaturas

**A.C.** Asociación Civil

**AECID.** Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

**AENOR.** Asociación Española de Normalización y Certificación

**AGRICULTURA.** Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

**AMEXCID.** Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo

**AMSAC.** Asociación Mexicana de Semilleros

**APF.** Administración Pública Federal

**BCMNV.** Necrosis del mosaico común del frijol (*bean common mosaic necrosis*, por sus siglas en inglés)

**BCMV.** Virus del mosaico común del frijol (*bean common mosaic virus*, por sus siglas en inglés)

**CARDI.** Instituto Caribeño de Desarrollo Agrícola

**CARICOM.** Comunidad del Caribe

**CDMX.** Ciudad de México

**CE.** Campo Experimental

**CEDA.** Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola

**CENID AF.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Agricultura Familiar

**CENID COMEF.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales

**CENID FyMA.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal

**CENID RASPA.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera

**CENID SAI.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad



- 
- CENID.** Centro Nacional de Investigación Disciplinaria
- CIR.** Centro de Investigación Regional
- CIRCE.** Centro de Investigación Regional Centro
- CIRGOC.** Centro de Investigación Regional Golfo Centro
- CIRNE.** Centro de Investigación Regional Noreste
- CIRNO.** Centro de Investigación Regional Noroeste
- CIRNOC.** Centro de Investigación Regional Norte Centro
- CIRPAC.** Centro de Investigación Regional Pacífico Centro
- CIRPAS.** Centro de Investigación Regional Pacífico Sur
- CIRSE.** Centro de Investigación Regional Sureste
- CITTFOR.** Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología Forestal
- CNRG.** Centro Nacional de Recursos Genéticos
- CNVV.** Catálogo Nacional de Variedades Vegetales
- COECYT.** Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología
- COMECYT.** Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología
- CONACADE.** Comité Nacional de Capacitación y Desarrollo
- CONACOFI.** Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario
- CONACYT.** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- CONAFOR.** Comisión Nacional Forestal
- CONEVAL.** Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
- COOPERASÜR.** Plataforma Mesoamericana de Cooperación Sur-Sur
- COPOCYT.** Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- COVEICYDET.** Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
- COVID 19.** Enfermedad respiratoria contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2



**CTNN-PAP.** Comité Técnico de Normalización Nacional de Productos Agrícolas y Pecuarios

**DAP.** Fosfato diamónico

**DICOVI.** Director de Vinculación y Vinculación

**DICTA.** Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

**DOF.** Diario Oficial de la Federación

**EDUCACIÓN.** Secretaría de Educación Pública

**FMyE.** Ficha de Monitoreo y Evaluación

**FONTAGRO.** Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria

**FUNCIÓN PÚBLICA.** Secretaría de la Función Pública

**GDD.** Grados – día – desarrollo

**HACIENDA.** Secretaría de Hacienda y Crédito Público

**HJG.** Honorable Junta de Gobierno

**IDIAP.** Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá

**INIFAP.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**INTA.** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

**JICA.** Agencia de Cooperación Internacional de Japón

**LFPRH.** Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria

**OC.** Oficinas Centrales

**OCIMA.** Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola

**O-I.** Otoño-invierno

**OIC.** Órgano Interno de Control

**OLI.** Oficio de Liberación de Inversión

**ONU.** Organización de las Naciones Unidas

**P.I.E.A.E.S. A.C.** Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora



**PAC.** Programa Anual de Capacitación

**PAE.** Programa Anual de Evaluación

**PCR.** Reacción en cadena de la polimerasa

**PI.** Programa Institucional 2020-2024 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

**PNCCIMGP.** Programa Nacional de Combate a la Corrupción y a la Impunidad, y de Mejora de la Gestión Pública

**PND.** Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

**Pp.** Programa presupuestario

**PS.** Programa Sectorial

**PSADR.** Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024

**P-V.** Primavera-verano

**RMDIB.** Red Mesoamericana de Investigación para el Desarrollo de los Biocombustibles

**SANI.** Sistema de Administración de Normas Internas

**SE.** Servicios Ecosistémicos

**SENASICA.** Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

**SGC.** Sistema de Gestión de la Calidad

**SIGI.** Sistema Institucional de la Gestión Integral

**SNICS.** Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas

**TIC.** Tecnologías de la Información y la Comunicación

**TNC.** The Nature Conservancy

**UJ.** Unidad Jurídica

**UP.** Unidades de Producción