



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

CAJA DE  
HERRAMIENTAS  
PARA UNA  
MESOAMÉRICA  
SIN HAMBRE



## BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS Y USO DE INSUMOS BIOLÓGICOS LA EXPERIENCIA DE NICARAGUA



# **BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS Y USO DE INSUMOS BIOLÓGICOS LA EXPERIENCIA DE NICARAGUA**

---

IVÁN LEÓN  
LIGIA SABALLOS  
ALFONSO MARTINUZ  
FAO

PEDRO BENAVIDEZ  
BLESING LÓPEZ  
ROBERTO GARCÍA  
DONALD JUAREZ  
NÉSTOR CAJINA  
INTA

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
Managua, 2022

León, I., Saballos, L., Martinuz, A., Benavidez, P., López, B., García, R., Juárez, D. y Cajina, N. 2022. *Bancos comunitarios de semillas y uso de insumos biológicos: la experiencia de Nicaragua - Caja de herramientas para una Mesoamérica sin hambre*. Managua, FAO. <https://doi.org/10.4060/cb8009es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISBN 978-92-5-135498-8

© FAO, 2022



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en español será el texto autorizado".

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

Materiales de terceros. Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

Ventas, derechos y licencias. Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# ■ Índice

Agradecimientos	IV
Acrónimos y abreviaturas	V
1. Introducción	I
2. Contexto institucional	3
3. Metodología	4
3.1. Definición del proceso de sistematización	4
3.2. Objetivo	4
3.3. Ejes y enfoque de la sistematización	4
3.4. Etapas de la sistematización	5
4. Resultados de la sistematización	6
4.1. Eje de sistematización 1	6
4.2. Eje de sistematización 2	24
4.3. Factores facilitadores y limitantes	34
5. Lecciones aprendidas	35
5.1. Eje de sistematización 1	35
5.2. Eje de sistematización 2	36
6. Pasos a seguir	37
6.1. Eje de sistematización 1	37
6.2. Eje de sistematización 2	37
7. Referencias bibliográficas	39

## ■ Agradecimientos

Esta publicación surge de la experiencia del establecimiento y fortalecimiento de los miembros de bancos comunitarios de semillas en Nicaragua, así como del uso de insumos biológicos por parte de la agricultura familiar, en el marco de la implementación del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” en el país.

“Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” es una iniciativa conjunta del Gobierno de México, a través de la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El Programa trabaja de la mano de autoridades e instituciones de Belice, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana en el diseño de políticas públicas en torno a la seguridad alimentaria y nutricional, y la validación e implementación de soluciones innovadoras de desarrollo para garantizar una vida digna para la población más vulnerable.

El programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” apoya al Gobierno de Nicaragua a través del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) para mejorar el acceso de la

agricultura familiar a semillas de calidad, como un factor fundamental para la seguridad alimentaria y nutricional y el desarrollo rural.

La elaboración de esta publicación no hubiese sido posible sin el apoyo de la AMEXCID; la coordinación y dirección técnica del equipo de “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” en Nicaragua y la Representación de la FAO en Nicaragua; así como sin los aportes del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y de las familias de productores y productoras de los bancos comunitarios de semillas y de los insumos biológicos.

La redacción de la publicación estuvo a cargo de Iván León, Representante de la FAO en Nicaragua; Alfonso Martinuz, Especialista agropecuario y Coordinador de “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” en Nicaragua; Ligia Saballos, Especialista de la FAO en sistematización de procesos; y, por parte del INTA, a cargo de Pedro Benavidez, Director de Tecnología e Innovación Agropecuaria; Blesing López, Responsable del Departamento de Monitoreo y Seguimiento de Tecnología Agropecuaria; Roberto García, Especialista en transferencia de tecnología agropecuaria; Donald Juárez, Responsable de la Sección de Fitomejoramiento y Semillas; y Néstor Cajina, Responsable del Banco Nacional de Germoplasma.



## ■ Acrónimos y abreviaturas

<b>AMEXCID</b>	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
<b>BCS</b>	Bancos comunitarios de semillas
<b>CDT</b>	Centros de Desarrollo Tecnológico
<b>COVID-19</b>	Enfermedad por coronavirus
<b>ENBIO</b>	Estrategia Nacional de Bionsumos
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FIIT</b>	Fincas de investigación e innovación en tecnologías
<b>FP</b>	Fitomejoramiento participativo
<b>INTA</b>	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
<b>IPSA</b>	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
<b>MAONIC</b>	Movimiento de Agricultura Orgánica de Nicaragua
<b>MARENA</b>	Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
<b>MEFCCA</b>	Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa
<b>MIP</b>	Manejo integrado de plagas
<b>UNA</b>	Universidad Nacional Agraria
<b>UNAN</b>	Universidad Nacional Autónoma



## ■ 1. INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento de la población mundial demanda un incremento sostenible de la producción de alimentos. Este incremento de producción deberá tener presente la disminución en las áreas de siembra disponibles, que han pasado de 0,45 en 1950 a 0,20 hectáreas por persona en 2020 (Bruinsma 2011). Esto significa que el incremento en la producción de alimentos deberá darse a la par de un aumento en la productividad de los cultivos, de forma sostenible. El mejoramiento genético y la disponibilidad de semillas de calidad son factores importantes a la hora de lograr un aumento en la productividad.

En Nicaragua, el sector agrícola ha mostrado un crecimiento del 76% en los últimos 10 años, registrándose en 2019 la siembra de 1,5 millones de manzanas. Cabe señalar que, de estas áreas sembradas, alrededor de un 53% corresponde a frijol y maíz, cultivos cuyos índices de productividad siguen siendo bajos en comparación con los demás países de la región centroamericana (véase el Cuadro 1). Es importante considerar que de estas áreas solamente alrededor del cinco y 10 % respectivamente son sembradas con semillas certificadas. Es decir, se desconoce la calidad del material de siembra de entre el 90 y 95% de estas áreas de producción.

**Cuadro 1. Comparación de la productividad promedio de algunos cultivos de Nicaragua y Centroamérica**

Producto	Nicaragua (a)	Centroamérica (b)	Brecha ((b-a)/b)*100
	Kilogramo/hectárea		Porcentaje
<b>Frijol</b>	315	783	60
<b>Arroz</b>	2 500	3 100	19
<b>Maíz</b>	530	2 206	76
<b>Sorgo</b>	829	1 485	44

Fuente: Banco Mundial, 2015.

En este contexto, la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AMEXCID) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), a través del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”, han venido apoyando al Gobierno de Nicaragua a través del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) para mejorar la calidad, acceso y disponibilidad de semillas por medio de la inserción de acciones encaminadas hacia esta dirección en el sistema formal y en la planificación de dichas instituciones; además de fomentar la organización de las comunidades para crear capacidades de autogestión productiva, y para el desarrollo de mecanismos de

intercambio y venta de excedentes en el mercado local de semillas.

En este sentido, con el apoyo de “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” desde 2015, el INTA implementa acciones dirigidas a incrementar la disponibilidad de semillas para la agricultura familiar, haciendo énfasis en el uso de semillas criollas y acriolladas, ya que son materiales autóctonos y que promueven la seguridad y soberanía alimentaria. No obstante, aún persisten algunos problemas relacionados con los mecanismos de intercambio y precios que limitan el acceso de un mayor número de productores a semilla de buena calidad en sus parcelas.

## “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”

Para contrarrestar esta problemática, se ha logrado el establecimiento y fortalecimiento de los miembros de bancos comunitarios de semillas (BCS) como una forma de organización comunitaria para crear capacidades en el desarrollo de mecanismos de producción, fitomejoramiento participativo (FP), conservación, intercambio y venta de semillas de buena calidad. Los BCS contribuyen a que las comunidades cuenten con reservas de semillas para la producción de granos de autoconsumo y para la venta de excedentes en los mercados locales, mejorando substancialmente la seguridad alimentaria de las comunidades.

Actualmente existen 100 BCS, que agrupan a aproximadamente a 767 familias, ubicados en 100 comunidades del corredor seco de Nicaragua. Estos BCS están produciendo aproximadamente 1700 quintales de semillas para el ciclo de producción 2020-2021, con lo cual se podría sembrar alrededor de 2 125 manzanas, pudiendo producir aproximadamente 40 300 quintales de granos para el consumo de frijol y maíz.

Adicionalmente, “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” ha acompañado el desarrollo de una Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO), con el fin de promover el intercambio de experiencias sobre prácticas y tecnologías de producción artesanal y semi-industrial de insumos biológicos, así como el establecimiento de biofábricas de insumos biológicos en bancos comunitarios de semillas para atender la demanda local.

En esta publicación, titulada “Bancos comunitarios de semillas y uso de insumos biológicos: la experiencia de Nicaragua”, se presentan los resultados del proceso de sistematización de las experiencias y logros de las acciones desarrolladas en el marco del Programa, con el objetivo de identificar los aprendizajes de las comunidades a raíz de dichas acciones, los factores que intervinieron en la realización de esas acciones, los resultados y las lecciones extraídas del proceso de fortalecimiento de los BCS y de la implementación de la ENBIO. El proceso de sistematización se llevó a cabo con la participación activa de las partes involucradas y los actores que directa o indirectamente han participado en esta experiencia.



## ■ 2. CONTEXTO INSTITUCIONAL

El Gobierno de Nicaragua, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021, a través del eje de Desarrollo Socio Productivo y en el acápite de tecnologías aplicadas a la producción, se plantea continuar fomentando la modernización y transformación productiva tomando en cuenta el cambio climático; fortalecer los centros de investigación, desarrollo de tecnología e innovación; fomentar un modelo de alianzas, incremento de la producción, productividad, calidad y valor agregado de las cadenas productivas en condiciones de sostenibilidad; y promover la asociatividad y cooperativismo, con especial atención a pequeños y medianos productores (GRUN 2017).

Para la implementación de estas acciones, el Gobierno de Nicaragua ha designado al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) para el desarrollo de los procesos de investigación, innovación y transferencia de tecnologías agropecuarias en el país. Para ello, se desarrollan estrategias de trabajo que contribuyen al incremento de la productividad con un enfoque agroecológico y de adaptación al cambio climático, aportando de este modo a la seguridad alimentaria y nutricional de las familias nicaragüenses. En este contexto, el INTA implementa las siguientes estrategias con el acompañamiento del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”:

**Estrategia de Bancos Comunitarios de Semillas:** Consiste en un modelo organizativo bajo el cual se agrupan productores agropecuarios para impulsar

un proceso de producción, almacenamiento, abastecimiento e intercambio de semillas basado en relaciones de solidaridad, respeto y protagonismo de hombres, mujeres y jóvenes. La implementación de la estrategia de bancos comunitarios de semillas (BCS) se centra en: a) el establecimiento de BCS como elementos catalizadores de los procesos de transferencia tecnológica, y como espacios de intercambio técnicos y metodológicos para su fortalecimiento; y b) la garantía de la multiplicación, disponibilidad y acceso a semillas de buena calidad para los protagonistas de la agricultura familiar (INTA y FAO 2018a).

**Estrategia de Fitomejoramiento Participativo:**

Tiene como fin la promoción entre los miembros de los BCS y otros productores innovadores del proceso de selección de plantas con las características alimenticias y productivas preferidas por los productores y que se ajustan a las características socioculturales de las comunidades, permitiendo contar con variedades locales adaptadas a las condiciones de la zona. Este proceso, denominado fitomejoramiento, contribuye a garantizar una producción agrícola sostenible y resiliente ante la variabilidad climática y la aparición de plagas y enfermedades (INTA y FAO 2018b).

**Estrategia Nacional de Bioinsumos:** Comprende una serie de acciones para fomentar el uso de insumos biológicos, desde la búsqueda y captura de microorganismos nativos hasta su producción y transferencia a pequeños productores.

## ■ 3. METODOLOGÍA

### 3.1. DEFINICIÓN DEL PROCESO DE SISTEMATIZACIÓN

Si bien existen diversas definiciones, la sistematización de experiencias puede definirse como:

- Un proceso de reflexión que pretende ordenar y organizar lo que ha sido la puesta en marcha, los procesos y los resultados de un proyecto; buscando en tal dinámica las dimensiones que pueden explicar el curso que asumió el trabajo realizado (FAO 2004).
- La interpretación crítica de una o varias experiencias que, a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explica la lógica del

proceso, los factores que han intervenido, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo.

La importancia de la sistematización radica en su contribución al desarrollo, en tanto permite recuperar y revalorar las experiencias, y comprender los factores que determinan el éxito o fracaso de una intervención (FAO 2004).

En el Cuadro 2 se presentan algunas razones que justifican la realización de una sistematización y su utilidad.

#### Cuadro 2. Utilidad de un proceso de sistematización en un programa o proyecto

Contribuye a mejorar las estrategias, enfoques y metodologías.
Retroalimenta las intervenciones de los equipos y de la institución y permite introducir correcciones.
Favorece el desarrollo profesional de los equipos y de la institución.
Aporta documentación al sistema de información integral de la institución.
Ayuda a la producción de nuevos conocimientos

Fuente: FAO, 2004.

### 3.2. OBJETIVO

Documentar la experiencia vivida por los productores organizados en los bancos comunitarios de semillas y los cambios generados en las familias y las comunidades de incidencia raíz de esta experiencia, así como la experiencia de implementación de la Estrategia Nacional de Bioinsumos en el marco del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”.

Eje 1. El suministro de semillas criollas y acriolladas de calidad entre las familias productoras de las comunidades de incidencia y el fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas en el marco del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”.

Eje 2. La implementación de la Estrategia Nacional de Bioinsumos y su contribución a la agricultura familiar para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y la seguridad alimentaria y nutricional.

### 3.3. EJES Y ENFOQUE DE LA SISTEMATIZACIÓN

El proceso de sistematización ha girado en torno a dos ejes principales, que han guiado el ejercicio de reconstrucción de las experiencias aquí documentadas:

La sistematización responde a lo siguiente:  
**¿qué pasó?**  
**¿cómo se hizo?**  
e identifica lecciones aprendidas

En la Figura 1 se presenta el enfoque de la sistematización, el cual tiene como propósito recuperar, reconstruir y procesar experiencias (interpretando

críticamente los hechos), para obtener de ellos aprendizajes y lecciones aprendidas que permitan mejorar la práctica. En ese sentido, el proceso de sistematización se centra en un análisis de la situación

**Figura 1. Enfoque para el desarrollo de la sistematización**



Fuente: FAO, 2004.

previa al desarrollo de las experiencias documentadas, del proceso de intervención, y de la situación actual o posterior al proceso de intervención.

### 3.4. ETAPAS DE LA SISTEMATIZACIÓN

La sistematización se desarrolló en las siguientes etapas:

**Etapa I.** Definición de elementos clave de la propuesta metodológica, identificación de actores, revisión de fuentes de información primarias y secundarias, elaboración de calendario de trabajo para la sistematización e identificación de instrumentos de captura de información.

Durante esta etapa, se socializó, ajustó y se aprobó la propuesta metodológica junto con el plan de trabajo y el cronograma de actividades. En esta etapa se llevó a cabo un proceso de negociación y consenso que permitió analizar y definir con precisión el objetivo de la sistematización, el objeto de análisis, los ejes de la sistematización, los actores claves y las fuentes de información primaria y secundaria, así como los pasos para comunicar los resultados.

**Etapa II.** Levantamiento de información primaria en campo.

En esta etapa se desarrolló el plan de actividades, en el que se identificaron y se llevaron a cabo las diferentes acciones relacionadas con la recolección de información primaria. Se realizó el levantamiento de la

información primaria en campo con los productores del proyecto. Para ello, se realizaron entrevistas semiestructuradas con miembros y usuarios de los BCS, grupos focales con las juntas directivas de los BCS, y se identificaron casos exitosos de un BCS y un productor y usuario de bioinsumos.

**Etapa III.** Procesamiento, análisis de la información y elaboración del informe de sistematización.

En esta etapa se procesó y analizó toda la información primaria y secundaria recopilada durante el proceso, y se preparó el informe de la sistematización.

Para facilitar el análisis y visibilizar los procesos y cambios que se dieron con la implementación del proyecto, se ha organizado la información considerando tres periodos: el periodo de inicio del Programa en los años 2015 y 2016, el periodo de implementación de 2017 a 2018, y un periodo final de 2019 y 2020.

## ■ 4. RESULTADOS DE LA SISTEMATIZACIÓN

La sección de resultados se encuentra organizada de acuerdo con los dos ejes de sistematización definidos en la metodología. Bajo el eje 1, se presenta el análisis de los resultados a cuatro niveles: (i) institucional, (ii) a nivel de BCS y (iii) usuarios de los BCS. Bajo el Eje 2, el análisis de los resultados se presenta a dos niveles: (i) institucional y (ii) usuarios de los insumos biológicos. A continuación, se detallan los resultados de la sistematización.

### 4.1. EJE DE SISTEMATIZACIÓN I

El suministro de semillas criollas y acriolladas de calidad en las familias productoras de las comunidades de incidencia y fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas (BCS) en el marco del Programa.

#### 4.1.1. Nivel institucional

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) es la institución de gobierno orientada a desarrollar los procesos de investigación, innovación y transferencia de tecnologías agropecuarias en el país. Un tema de importancia en su quehacer es el facilitar el acceso, disponibilidad y producción de semilla de calidad para la producción agrícola. En el análisis de la situación inicial, previa a la intervención de “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”, se han

identificado los siguientes elementos adversos para la implementación efectiva del quehacer del INTA:

- Alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. Los cultivos de granos básicos son vulnerables a la variabilidad climática, a sequías y exceso de lluvias.
- Acceso a semilla mejorada limitado por sus costos y por la localización de los agroservicios, ya que los productores tienen que trasladarse largas distancias, incrementando sus costos.
- Poca implementación de buenas prácticas agrícolas, así como limitado aprovechamiento de los recursos naturales en las parcelas de los productores.
- Limitado acceso a semilla de calidad en los rubros de maíz, frijol y sorgo, principales cultivos para la dieta alimenticia de las familias rurales y en la alimentación animal.
- Falta de aprovechamiento de las semillas criollas y acriolladas como recursos genéticos para procesos de fitomejoramiento y generación de nuevas variedades.
- Productores con pocos conocimientos técnicos para desarrollar procesos de producción de semilla y de fitomejoramiento participativo.

- Débil capacidad de gestión de las organizaciones de productores de semilla y grano comercial, que limita el acceso a recursos y el desarrollo de los mercados locales de semilla.
- Débil divulgación de prácticas y tecnologías para mejorar la multiplicación de semillas criollas y acriolladas.
- Acceso limitado a servicios como asistencia técnica, capacitación, insumos y herramientas menores.

Por otro lado, se identificaron elementos de convergencia que favorecían la implementación de las acciones del Programa:

- Interés del Gobierno de Nicaragua en la promoción de las semillas criollas y acriolladas como parte de una estrategia para alcanzar la soberanía y seguridad alimentaria y nutricional.
- Orientación del Gobierno de Nicaragua del resguardo, conservación y multiplicación de la semilla criolla y acriollada para asegurar que esta riqueza genética forme parte del patrimonio nacional.
- Compromiso de la FAO en su Marco de Programación de País 2018-2021 de apoyar con asistencia técnica a las instituciones del Estado en la implementación de la Política de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional; así como con el fortalecimiento del marco regulatorio relacionado al sector semillero.

Así pues, sobre la base de la problemática antes expuesta y los elementos de convergencia institucionales identificados, en el 2014 comienza la implementación del proyecto “Desarrollo de capacidades técnicas para incrementar la calidad de semillas criollas y acriolladas de la agricultura familiar de Nicaragua”, nombre con el cual se conoce al programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” en el país.

El objetivo del proyecto es contribuir a mejorar la calidad, acceso, y disponibilidad de semillas criollas y acriolladas a través de la inserción de acciones encaminadas hacia este objetivo en el sistema

formal y en la planificación de las instituciones del gobierno, así como fomentar la organización de las comunidades para crear capacidades de autogestión productivas, conducentes al desarrollo de mecanismos de intercambio y venta de excedentes en el mercado local de semillas.

Las principales contrapartes del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” en este proceso han sido el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA). Operativamente, las actividades con las organizaciones de productores iniciaron en el segundo semestre de 2015, teniendo como base operativa la estrategia de bancos comunitarios de semillas y la estrategia de fitomejoramiento participativo del INTA.

### **Distribución de los bancos comunitarios de semillas**

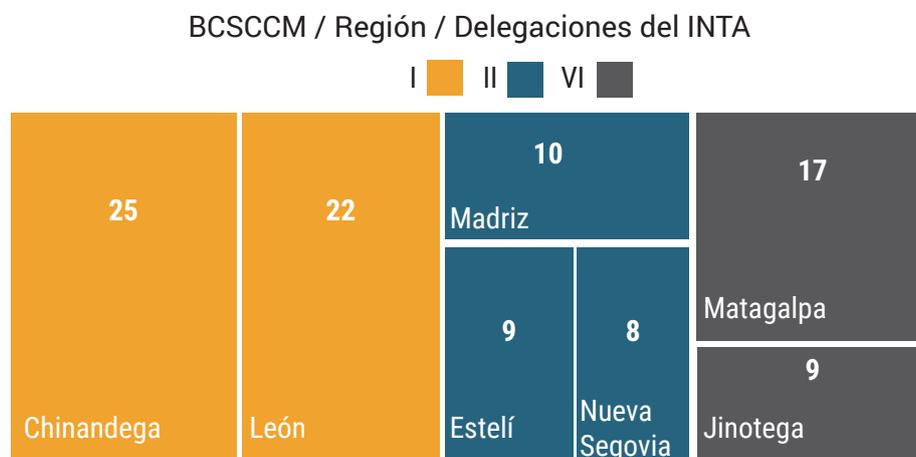
En el marco del Programa se han establecido bancos comunitarios de semillas (BCS) en los departamentos de Estelí, Madriz, Nueva Segovia (Región I); León y Chinandega (Región II); y Matagalpa y Jinotega (Región VI) (ver Figura 2). Estos departamentos son parte del corredor seco, zona afectada frecuentemente por fenómenos climáticos extremos.

El establecimiento y fortalecimiento de los BCS fue gradual. En el periodo inicial de 2015-2016 fueron establecidos 37 BCS que agruparon a 271 productores, de los cuales el 33% eran mujeres. Durante el periodo de implementación de 2017-2018, fueron establecidos 35 BCS que agruparon a 264 productores, de los cuales el 26% eran mujeres. En el periodo final de 2019 a 2020, fueron establecidos 28 BCS que agruparon 232 productores, siendo el 22% mujeres, para un acumulado de 100 BCS que agrupan a 767 familias productoras.

### **Fortalecimiento de capacidades**

El fortalecimiento de los miembros de los BCS a través de diferentes modalidades es una de las acciones principales del proyecto. En la etapa de inicio se desarrollaron 499 visitas de acompañamiento,

Figura 2. Distribución de los BCS por delegaciones del INTA



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Bancos comunitarios de semillas establecidos, de acuerdo al periodo y al número de miembros

	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
BCS establecidos	37	35	28	100
Hombres	181	195	181	557
Mujeres	90	69	51	210
Porcentaje de mujeres	33%	26%	22%	27%
Total de miembros de BCS	271	264	232	767

Fuente: Elaboración propia.

129 talleres a productores miembros de BCS y sus usuarios, y 109 demostraciones prácticas, con 1 038 participantes, de los cuales 27% eran mujeres. Además, se establecieron seis escuelas de campo, y se realizaron cuatro giras de intercambio, cuatro talleres a técnicos y tres ferias para intercambio y promoción de los productos que ofertan los BCS (ver Cuadro 4). Lo anterior involucra a productores miembros y usuarios de los BCS, y a personal técnico que da asistencia a los bancos comunitarios de semillas.

Durante la etapa de implementación del proyecto de 2017 a 2018, los eventos que se destacan siguen siendo las visitas de acompañamiento que incrementaron

a 737, y se realizaron 181 escuelas de campo, 97 talleres a productores y 74 demostraciones prácticas. Un elemento importante de este periodo fue el desarrollo de dos diplomados, dirigidos al personal técnico del INTA que acompaña técnicamente a los BCS y a docentes de la Universidad Nacional Agraria (UNA), con quienes se han sostenido alianzas para ejecutar acciones prácticas en campo con productores, así como para el involucramiento de estudiantes en los procesos de investigación en las fincas de productores. Así mismo, durante este periodo se logró una participación de 1 692 personas, de las cuales el 36% eran mujeres (ver Cuadro 4).

En el periodo final del proyecto, las actividades de fortalecimiento disminuyeron, principalmente debido a que el proyecto estaba llegando a su fase de cierre y debido a las restricciones impuestas para la prevención de diseminación de la COVID-19. Sin embargo, las visitas de acompañamiento, los talleres a productores, las escuelas al campo y las demostraciones prácticas fueron las principales acciones en ejecución. Con el apoyo de “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-

FAO”, un total de 4038 personas han fortalecido sus capacidades en los últimos años, de las cuales un 31% son mujeres (ver Cuadro 4).

### Producción en los bancos comunitarios de semillas

Por su importancia para la alimentación de la población nicaragüense, los principales cultivos en los cuales se han centrado las actividades de fomento y creación

**Cuadro 4. Personas que han fortalecido sus capacidades por actividad y periodo de desarrollo del Programa**

	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
Escuelas de campo	6	181	67	254
Ferías	3	8	2	13
Demostraciones prácticas	108	74	58	240
Visitas de acompañamiento	499	737	314	1 550
Talleres a productores	129	97	144	370
Talleres a técnicos	4	5	6	15
Giras de intercambio	4	6	2	12
Diplomado	0	2	0	2
<b>Total de participantes</b>	<b>1 038</b>	<b>1 692</b>	<b>1 308</b>	<b>4 038</b>
<b>Porcentaje de mujeres</b>	<b>27%</b>	<b>36%</b>	<b>27%</b>	<b>31%</b>

Fuente: Elaboración propia.

de capacidades para la producción de semillas en los bancos comunitarios de semillas (BCS) son el frijol y el maíz.

Como se observa en el Cuadro 5, en la etapa inicial del proyecto, el área destinada a la producción de semillas de frijol fue de 57,48 manzanas (mz), las cuales generaron 327 quintales (qq) de semilla y 299 qq de grano, con un rendimiento promedio de 10,89 qq/mz. De 2017 a 2018, se estableció un plan de producción de semilla y se brindó acompañamiento técnico en el proceso de producción. El área destinada a la producción de semillas de frijol fue similar al periodo inicial. Al comparar los rendimientos de este periodo a la etapa inicial, se observa un incremento del 30% en el rendimiento promedio (qq/mz). Se consideran factores clave para esta mejora el uso de semilla de

calidad para la siembra, la asistencia técnica y el plan de producción ejecutado en el proceso de producción de semilla.

En el periodo final, las áreas de producción de semillas de frijol establecidas decrecieron en un 49% con respecto al periodo 2017-2018. Como consecuencia, la producción de semillas y granos fue menor. Así mismo, se registró un decrecimiento de 23% en el rendimiento con relación al periodo de 2017 a 2018, debido a efectos de la variabilidad climática que se dio en este periodo y a los efectos causados por la pandemia de COVID-19.

En el caso del maíz (ver Cuadro 5), al inicio del proyecto se establecieron 29 manzanas, las cuales generaron 258 qq de grano y 284 qq de semilla, con

un rendimiento promedio de 18,69 qq/mz. Durante la etapa de 2017 a 2018, se estableció un plan de producción de semilla y se brindó acompañamiento técnico en el proceso de producción. Las áreas de maíz crecieron con respecto al periodo inicial en un 54%, con un incremento de producción por incremento del área, así como incremento del rendimiento de quintales por manzanas de un 2%. Además, se evidenció más producción de semilla que de grano (94% de semilla y 6% de grano). Los elementos de mejora considerados son el uso de semilla de calidad para la siembra, la asistencia técnica y el plan de producción de semilla.

En el periodo final, los datos indican que las áreas establecidas decrecieron a 14,25 mz, por lo que la producción disminuyó. Sin embargo, el rendimiento aumento en un 8% con relación al periodo de 2017 a 2018. Se considera que este comportamiento está relacionado con las condiciones climáticas y las restricciones impuestas en el contexto de la pandemia de COVID-19, como en el caso del frijol.

### Fitomejoramiento participativo

Las accesiones presentadas en el Cuadro 6 fueron el resultado de 17 colectas nacionales desarrolladas

**Cuadro 5. Áreas establecidas por los bancos comunitarios de semillas para la producción de semillas y granos**

Detalle	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
<b>Frijol</b>				
Área (mz)	57,48	57,34	37,75	152,57
Producción de semilla (qq)	327	638	363	1 328
Producción de granos (qq)	299	172	47	518
Rendimiento (qq/mz)	10,89	14,13	10,86	11,96
<b>Maíz</b>				
Área (mz)	29	43,50	14,25	86,78
Producción de semilla (qq)	284	786	269	1 339
Producción de granos (qq)	259	47	25	331
Rendimiento (qq/mz)	18,69	19,16	20,63	19,49

Fuente: Elaboración propia.

durante la implementación del Programa y en las cuales se obtuvieron 144 materiales vegetativos (118 frijol, 14 maíz y 12 sorgo). El material colectado fue resguardado en el Banco Nacional de Germoplasma del INTA. A partir de un proceso de revisión y selección de las semillas colectadas, se obtuvieron 124 accesiones (78 frijol y 46 maíz). De estas accesiones se encuentran en proceso de investigación 54 (34 frijol y 20 maíz). Con base en las accesiones colectadas, el INTA ha desarrollado 81 procesos de fitomejoramiento participativo, de los cuales en el marco del Programa se realizaron 18 en los BCS.

### Beneficios identificados a nivel institucional

Durante el proceso de sistematización se han identificado los siguientes beneficios obtenidos a nivel institucional con el desarrollo del proyecto:

- Fortalecidas las capacidades de los equipos técnicos institucionales en temas relacionados con la producción de semilla de calidad, bancos comunitarios de semillas, fitomejoramiento participativo y producción de bioinsumos.
- Fortalecidos 100 BCS en producción, rescate y resguardo de semillas criollas y acriolladas.

Cuadro 6. Número de accesiones de frijol y maíz colectadas por región

Detalle	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
<b>Frijol</b>				
Región I		16	1	17
Región II		10	2	12
Región VI	1	30	18	49
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>56</b>	<b>21</b>	<b>78</b>
<b>Maíz</b>				
Región I	2	18		20
Región II		10	2	12
Región VI	3	11		14
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>46</b>
<b>Gran total</b>	<b>6</b>	<b>95</b>	<b>23</b>	<b>124</b>

Fuente: Elaboración propia.

- Elaborado catálogo de 13 variedades de frijol y seis de maíz a través de procesos de fitomejoramiento participativo con material local.
- Fortalecida la agenda de investigación y transferencia para el rescate de variedades criollas y acriolladas como alternativa ante el cambio climático.
- Fortalecido el Banco Nacional de Germoplasma del INTA.

#### 4.1.2. A nivel de bancos comunitarios de semillas

Los resultados que se presentan en esta sección provienen del análisis de la información obtenida de una muestra aleatoria de 20 BCS que participaron en el proyecto.

#### Áreas de producción y tenencia de la tierra en bancos comunitarios de semillas

El área promedio que poseen los bancos comunitarios de semillas (BCS) para la producción de semilla es de 1,29 mz (área mínima 0,25 mz y área máxima 2 mz). El 80% de los bancos tiene un área total menor a 2 mz y un 20% posee un área igual a 2 mz.

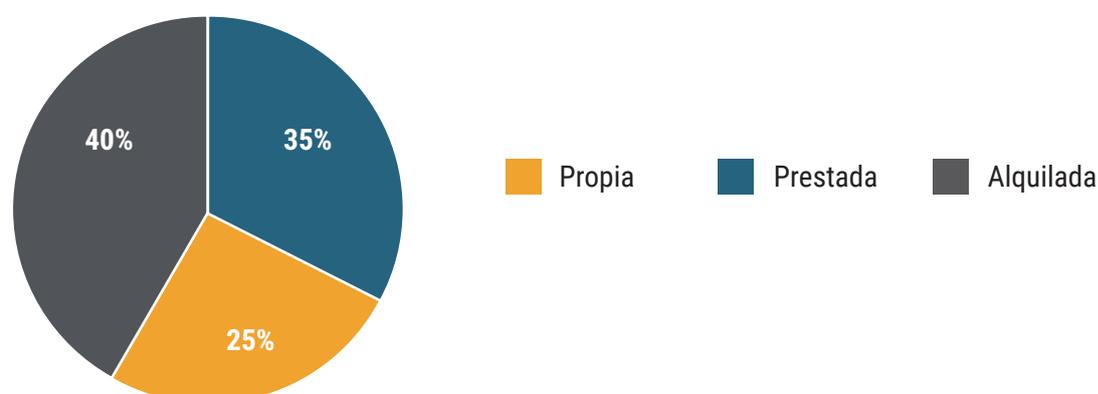
En cuanto a la tenencia de la tierra (Figura 3), el 35% posee tierras propias, el 40% tierras alquiladas y el

25% tierras prestadas. Esto implica que el 65% de los BCS realiza su proceso de producción de semilla en áreas que no son propias. Éste es un elemento importante a considerar en procesos de transferencia de tecnologías.

#### Organización de los bancos comunitarios de semillas

Al inicio del proyecto las juntas directivas de los BCS estaban conformadas por un promedio de seis miembros, de los cuales el 33% eran mujeres. En el periodo de implementación de 2017 a 2018, el número promedio de integrantes de las juntas directivas incrementó a 11 miembros, con una participación del 27% de mujeres. Lo anterior fue resultado de un proceso de fortalecimiento organizativo de los BCS, a través de las capacitaciones desarrolladas en el marco del proyecto. En el periodo final, el número promedio de miembros de las juntas directivas llegó a ocho personas de las cuales el 25% son mujeres. Es importante observar que el porcentaje de mujeres osciló entre 33 y 25%, lo cual se debe posiblemente a que para la conformación de los bancos no se tiene como condición la integración de una cantidad determinada de mujeres. Además, en las áreas rurales la participación de la mujer en estructuras organizativas se ve limitada, debido al tiempo que invierte la mujer

Figura 3. Tenencia de la tierra en los bancos comunitarios



Fuente: Elaboración propia.

en el desarrollo de actividades relacionadas con las tareas del hogar; la participación en la producción de alimentos, recolecta de agua, entre otros. Adicionalmente, la cultura del machismo aún existe en el área rural, lo cual afecta la participación de la mujer en actividades organizativas. Es importante mencionar que el país presenta resultados importantes en la política de equidad de género, lo cual muestra avances significativos en las estructuras de las instituciones públicas; sin embargo, en el sector rural aun el proceso es lento.

Durante la vida del proyecto se han presentado casos de deserción de los BCS. En este sentido, los resultados de la encuesta al respecto aplicada a los bancos indican que las razones fueron:

- Poco interés de estar organizado y por el trabajo en equipo.

- Pocos compromisos asumidos con el grupo.
- Falta de aplicación de reglamento interno.
- Falta de apropiación de la junta directiva de sus funciones como líderes del grupo y su rol en el BCS.
- Falta de conocimientos en el manejo y administración de fondos.
- Falta de conocimiento en resolución de conflictos.
- Migración de miembros fuera de la comunidad en busca de opciones de trabajo.

Un análisis de los cargos de los miembros de las juntas directivas indicó que las posiciones de coordinador, vicecoordinador y tesorero son cargos que sólo hombres desempeñan. Los cargos que desempeñan hombres y mujeres son secretario, bodeguero y responsable de producción. Este comportamiento

Cuadro 7. Promedio de miembros de las juntas directivas de los bancos comunitarios de semillas durante la implementación del proyecto

	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
Hombres	4	8	6	6
Mujeres	2	3	2	2,33
Total	6	11	8	8,33
Porcentaje de mujeres	33%	27%	25%	28%

Fuente: Elaboración propia.

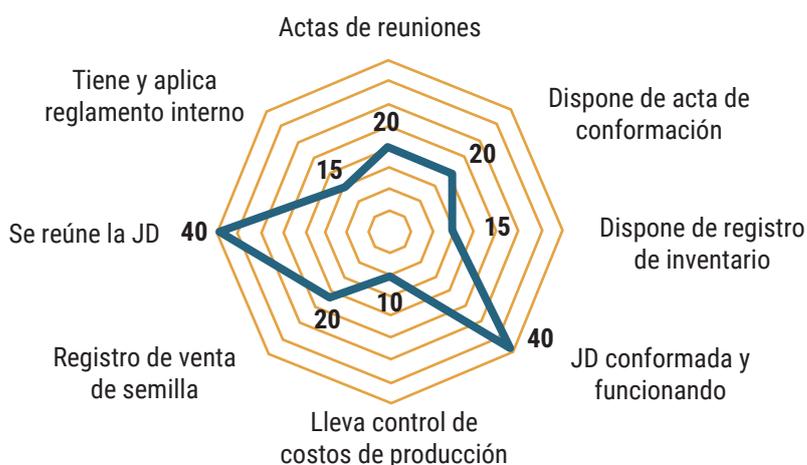
es un elemento importante a tener en cuenta para mejorar la participación de las mujeres en cargos de toma de decisiones a fin de que sean tomados en cuenta sus intereses y demandas en los procesos desarrollados a lo interno de los BCS.

Como se indica en la Figura 4, en el periodo inicial del proyecto, el 40 % de los bancos (como organización comunitaria) estaban conformados, funcionando y se reunían al menos una vez al año. Entre el 10 y 20% de los BCS disponía de acta de conformación; tenía y aplicaba el reglamento interno; levantaba actas de reuniones; disponía de registro de inventario y llevaba control de costos de producción y venta de semillas. El comportamiento en el periodo de 2017 a 2018 de estos elementos organizativos (ver Figura 5) indican una mejoría, ya que todos los elementos incrementaron su valor porcentual con respecto al periodo de inicio del proyecto. Este aumento varió en un rango que va desde 45 hasta 85%. Lo anterior indica que el fortalecimiento del talento humano y el acompañamiento técnico en temas organizativos, realizado con el apoyo del proyecto, ha incidido

positivamente en el comportamiento de estos indicadores.

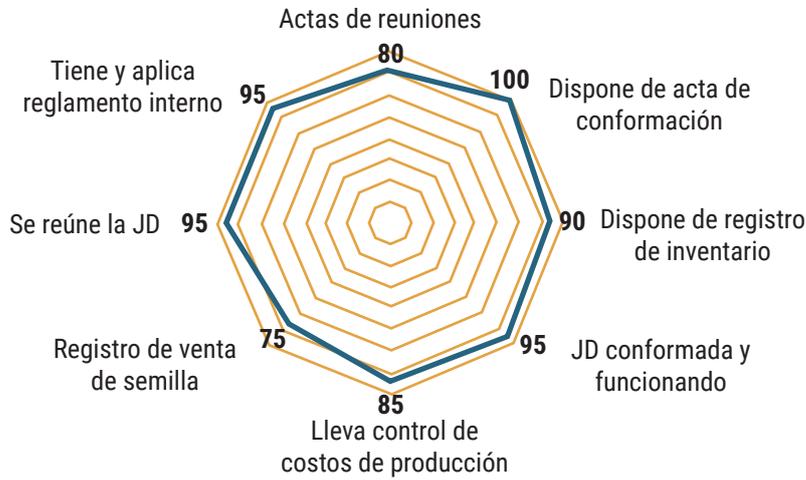
En la Figura 6 se indica que, en el periodo final del proyecto, la implementación de actividades como llevar actas de reuniones, control de costos de producción, registro de venta de semilla y disponer de registro de inventario, bajó entre 10 y 25% en comparación con el periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018, a lo que se debe prestar atención y reforzar estos temas en futuros planes de capacitación y acompañamiento técnico. Este comportamiento indica que para lograr la sostenibilidad de los resultados de los procesos organizativos se requiere, en primera instancia, que los productores estén conscientes del proceso que se va a emprender y estén comprometidos con sus metas y con las responsabilidades que asumen a lo interno de la organización (ya sea como socio o como miembro de la junta directiva).

**Figura 4. Comportamiento de los indicadores de organización del proyecto por porcentaje de bancos comunitarios de semillas**



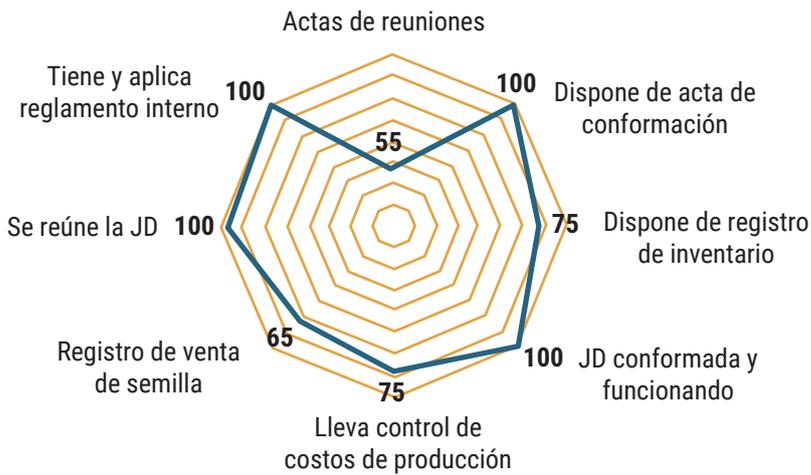
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Comportamiento de los indicadores de organización en el periodo de 2017 a 2018 del proyecto por porcentaje de bancos comunitarios de semillas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Comportamiento de los indicadores de organización en el periodo final del proyecto por porcentaje de bancos comunitarios de semillas



Fuente: Elaboración propia.

### Servicios que ofertan los bancos comunitarios de semillas

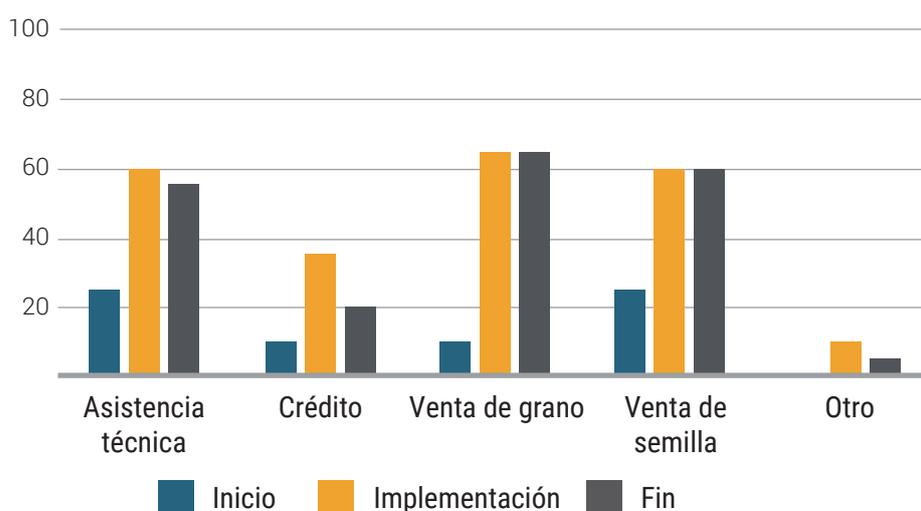
En relación a los servicios que ofertan los BCS, se observó que predomina la venta de semilla y grano. Cuando tienen disponibilidad de fondos, facilitan crédito a corto plazo y asistencia técnica para la producción de semillas a sus miembros. En la Figura 7 se muestra que en el periodo de inicio del proyecto un 25% de los BCS ofertaron asistencia técnica y venta de semilla, mientras que 10% de los BCS ofertaron crédito y venta de grano.

En el periodo de implementación de 2017 a 2018, todos los servicios que ofertaban los BCS incrementaron con relación al periodo inicial. El servicio que experimentó el mayor incremento en los BCS con un 65% fue la venta de granos, lo cual se debe a que existen bancos que acopian granos a sus miembros para incrementar los volúmenes comercializados. La venta de semilla y la asistencia técnica incrementaron hasta el 60% de los BCS, mientras que el servicio de crédito fue ofertado

por el 35% de los bancos. Para este periodo, un 10% de los bancos indicó que ofertaron otros servicios como acopio, préstamo de semilla, producción y venta de bioinsumos.

En el periodo final del proyecto se mantuvieron los mismos servicios, con una pequeña reducción con relación al periodo de 2017 a 2018, ofertando los servicios de asistencia técnica, crédito y otros el 55, 20 y 5% de los BCS respectivamente (Figura 7). Es importante mencionar que en este periodo los bancos indicaron ofertar apoyo económico a madres solteras y personas de la tercera edad de sus comunidades, así como apoyo a estudiantes con productos y materiales de bioinsumos para promocionarlos en ferias y donación de muestras de semilla a la comunidad. Este comportamiento es un indicador de que a nivel de las comunidades se están gestando las bases para la sostenibilidad de estos servicios que son importantes en todo proceso productivo.

Figura 7. Servicios ofertados por los bancos comunitarios de semillas durante el periodo de inicio, implementación y final del proyecto



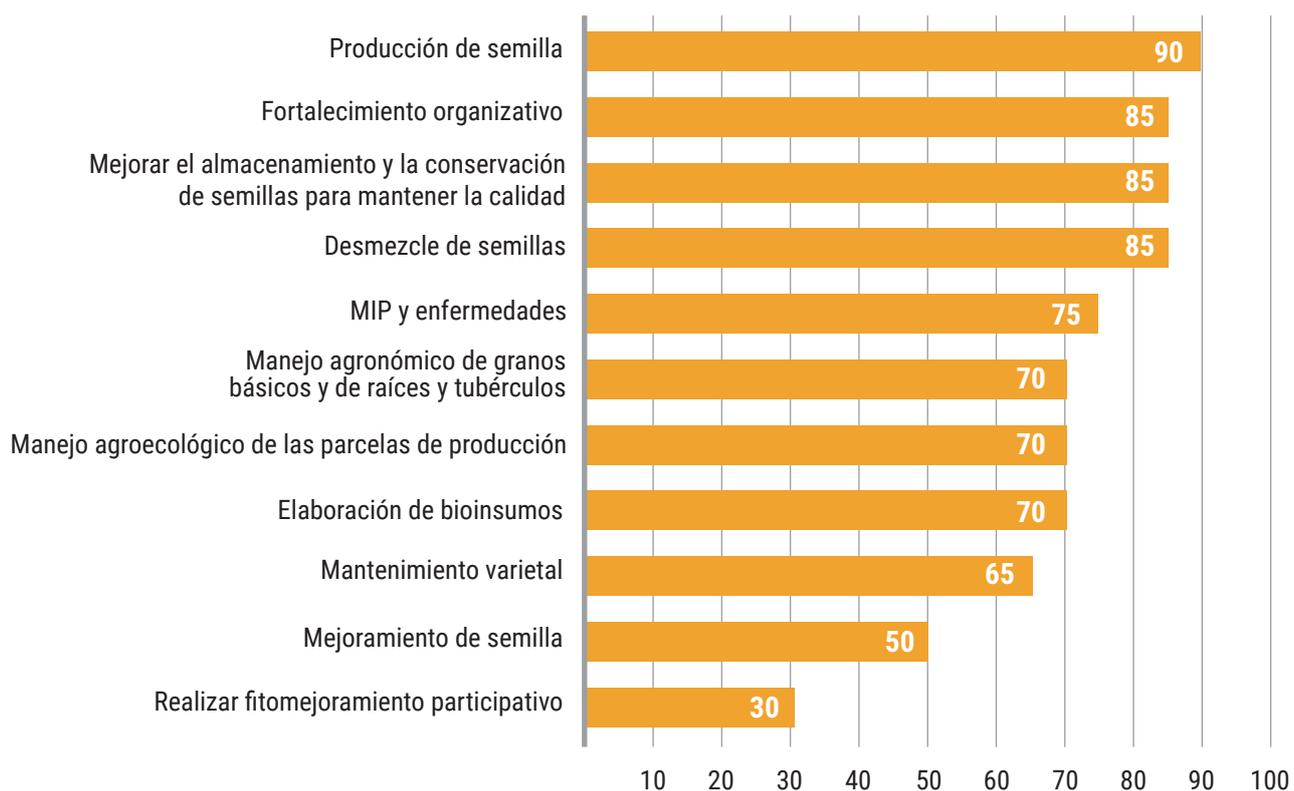
Fuente: Elaboración propia.

### Procesos de capacitación

Con relación a las capacitaciones recibidas por los miembros de los bancos comunitarios de semillas (BCS) (ver Figura 8), entre el 85 y 90% de las juntas directivas de los bancos encuestados indicaron que aplican los conocimientos adquiridos en producción de semillas, fortalecimiento organizativo, mejoramiento de almacenamiento y conservación de semillas, y desmezcla de semillas. Entre el 65 y 75% de las juntas directivas mencionaron aplicar manejo integrado de plagas (MIP) y enfermedades, manejo

agronómico de granos y raíces, manejo agronómico de parcelas de producción, elaboración de bioinsumos y mantenimiento varietal. Finalmente, entre el 30 y 50% de las juntas directivas mencionaron la aplicación de los conocimientos adquiridos en fitomejoramiento participativo y mejoramiento de semillas. Esto se debe a que los procesos de investigación no son realizados en todos los bancos, ya que se requiere un cierto nivel técnico para poder desarrollar los procesos antes indicados.

Figura 8. Porcentaje de bancos comunitarios de semillas que aplicaron los conocimientos adquiridos en las capacitaciones recibidas

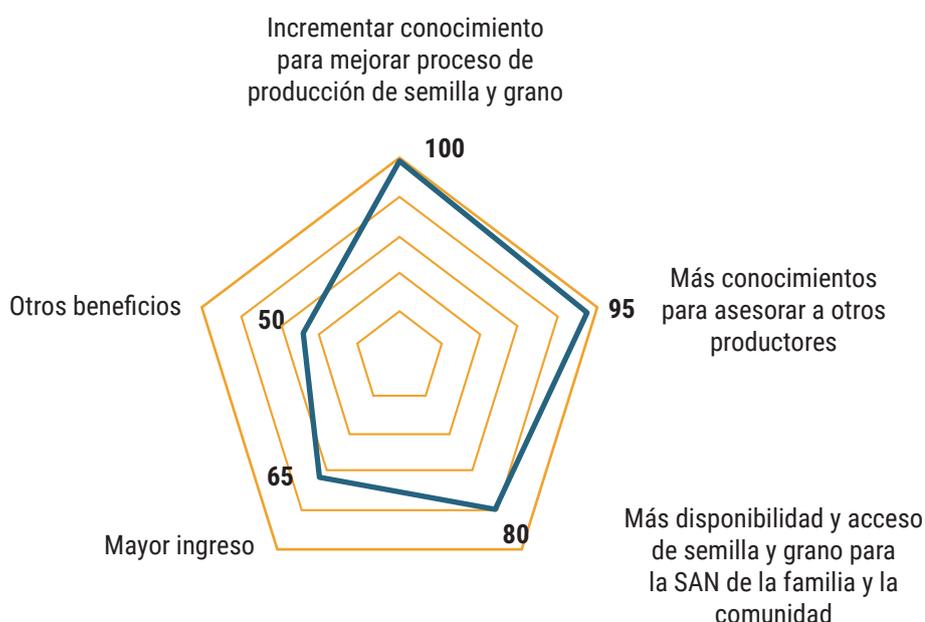


Fuente: Elaboración propia.

Las juntas directivas de los BCS indicaron obtener beneficios al aplicar lo aprendido en las capacitaciones, percibiendo lo siguiente (ver Figura 9): El 100% de los bancos encuestados considera que ha incrementado sus conocimientos para mejorar sus procesos de producción de semilla y grano; el 95% considera tener más conocimientos que les permiten asesorar a otros productores; el 80% percibe como beneficio tener más disponibilidad y acceso a semilla, lo que contribuye a disponer de semilla de mejor calidad y

a mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias y comunidades donde se ubican los BCS; el 65% considera que ha obtenido más ingresos (incremento promedio entre seis y 23%). Un 50% de los bancos percibió otros beneficios tales como el mejoramiento de los servicios que dan a sus socios y a su comunidad, como venta de grano o semilla, facilitación de microcrédito en especie o en dinero, y oferta de sus productos en ferias.

**Figura 9. Porcentaje de bancos comunitarios de semillas que indicaron percibir beneficios de las capacitaciones recibidas**



Fuente: Elaboración propia.

### Satisfacción de la demanda de semilla

El objetivo principal de los BCS es la producción de semilla para facilitar el acceso y disponibilidad de semilla de buena calidad a los productores rurales. En este sentido, según la información obtenida de los 20 bancos encuestados, y tal como se muestra en la Figura 10, al inicio del proyecto el 30% de los BCS producía semilla para satisfacer la demanda de sus miembros; un 20%, además de satisfacer la demanda de sus miembros, también satisfacía la demanda de su comunidad; y a un 15% sus excedentes le permitían

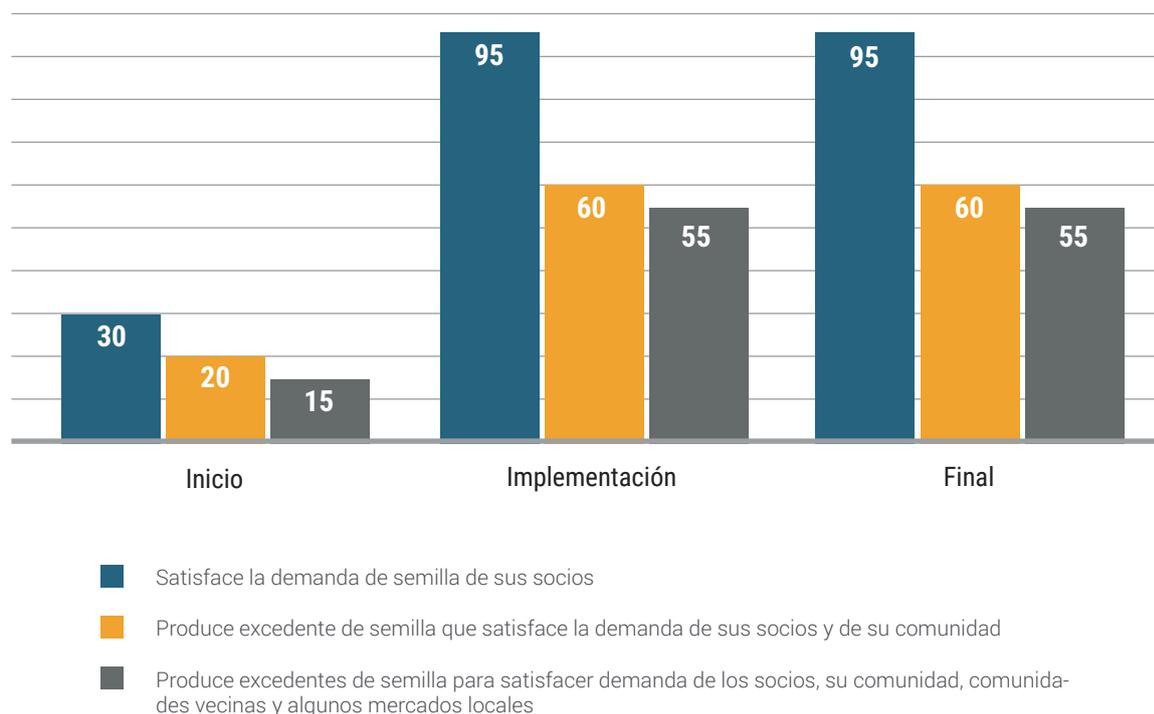
también suplir la demanda de algunos productores de comunidades vecinas y algunos mercados locales.

Durante el periodo de 2017 a 2018 y el periodo final del proyecto se observó el mismo comportamiento en cuanto a la mejoría en todos los niveles de satisfacción de demanda de semilla. El 95% de los BCS refiere que producen semilla para satisfacer la demanda de sus miembros; un 60%, además de satisfacer la demanda de sus miembros, también satisface la demanda de su comunidad; y a un 35%

sus excedentes le permiten también suplir la demanda de algunos productores de comunidades vecinas y algunos mercados locales. Lo anterior demuestra que los BCS perciben que la implementación del proyecto

ha sido un elemento facilitador que les ha permitido mejorar su producción para satisfacer la demanda de sus socios, de su comunidad, de comunidades vecinas y algunos mercados locales.

**Figura 10. Porcentaje de bancos comunitarios de semillas que satisfacen la demanda de semillas en sus comunidades**



Fuente: Elaboración propia.

### Principales innovaciones

Las principales innovaciones que los bancos comunitarios de semillas han realizado en sus sistemas de producción son:

- Implementación de fitomejoramiento participativo para obtener variedades propias de frijol.
- Uso de nuevas variedades mejoradas que son resistentes a la sequía.
- Aplicación de prácticas y tecnologías para la conservación y uso de reservorios, y uso de abonos verdes.
- Producción y aplicación con mayor conocimiento de bioinsumos, tales como caldos bórdeles y

sulfocálcico, biofertilizantes, abono orgánico, entre otros.

- Implementación de nuevas densidades y métodos de siembra que les permiten dar mejor manejo agronómico al cultivo, y de esa forma mejorar su desarrollo y producción.

### Beneficios obtenidos en los bancos comunitarios de semillas y sus comunidades

Los beneficios que perciben los bancos comunitarios de semillas (BCS) con su inserción en el proyecto son:

- Mejorada la producción de granos de los miembros del BCS y su seguridad alimentaria.
- Generados ingresos que les permite mantener su producción, ahorrar e invertir en otros gastos que requiera la familia.
- Fortalecidas las capacidades de los miembros de los BCS en producción de semillas y fitomejoramiento participativo.
- Incrementada la disponibilidad de semilla de calidad en cantidad y variedad.
- Acceso a los servicios que oferta el BCS.
- Incremento en la producción y disponibilidad de granos para la alimentación de la familia y para la obtención de ingresos.
- Mejora en la seguridad alimentaria de las familias de la comunidad, ya que pueden enfrentar en mejores condiciones situaciones de emergencia y fenómenos naturales.

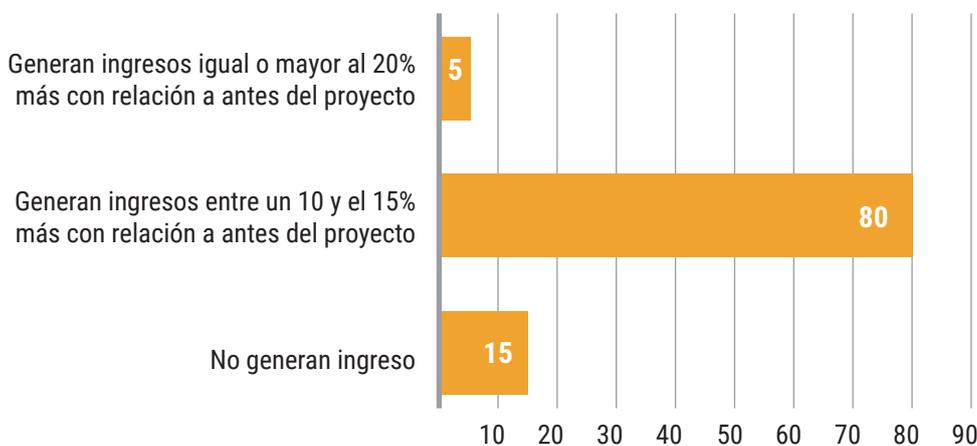
### Ingresos generados en los bancos comunitarios de semillas y su uso

En la Figura 11 se presenta el porcentaje de los bancos comunitarios de semillas (BCS) que indicaron generar ingresos, de los cuales un 15% percibe que no ha generado mejoras en los ingresos, un 80% refiere generar ingresos entre un 10 y 15% más que

Los principales beneficios que perciben los BCS a nivel de las comunidades son:

- Mayor disponibilidad de semillas de calidad en cantidad y variedad.

**Figura 11. Porcentaje de bancos comunitarios de semillas que generan ingresos e impacto del proyecto en esos ingresos**

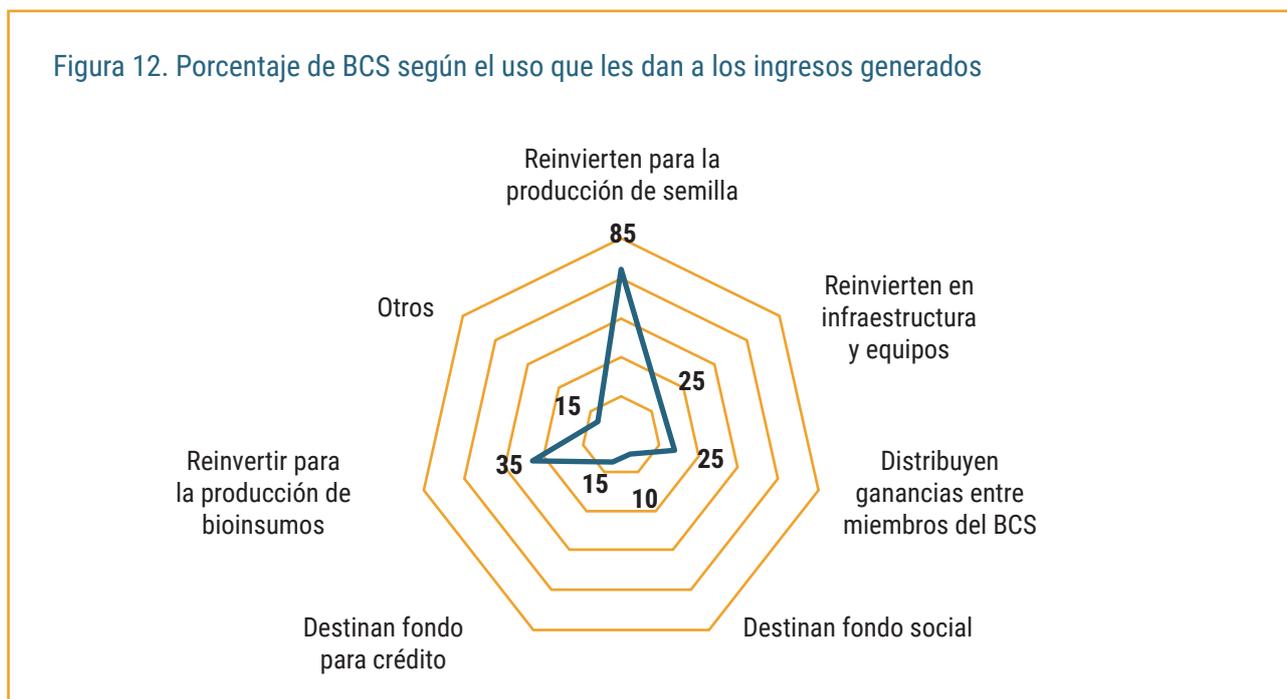


Fuente: Elaboración propia.

los ingresos generados antes del proyecto, y un 5% refiere generar ingresos iguales o mayores al 20% en comparación a la situación previa al ingreso al proyecto. Lo anterior indica que el proyecto ha tenido un efecto importante en la situación económica de los integrantes de los BCS.

De acuerdo con la información proporcionada por los BCS (ver Figura 12), un 85% de los BCS destinaba los ingresos para reinversión en la producción de semilla, un 35% de los BCS para la reinversión en la producción de bioinsumos, un 25% de BCS para la distribución de ganancias en miembros, y un 15% de los BCS para un fondo destinado a crédito a los miembros.

Figura 12. Porcentaje de BCS según el uso que les dan a los ingresos generados



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3. A nivel de usuarios de bancos comunitarios de semillas

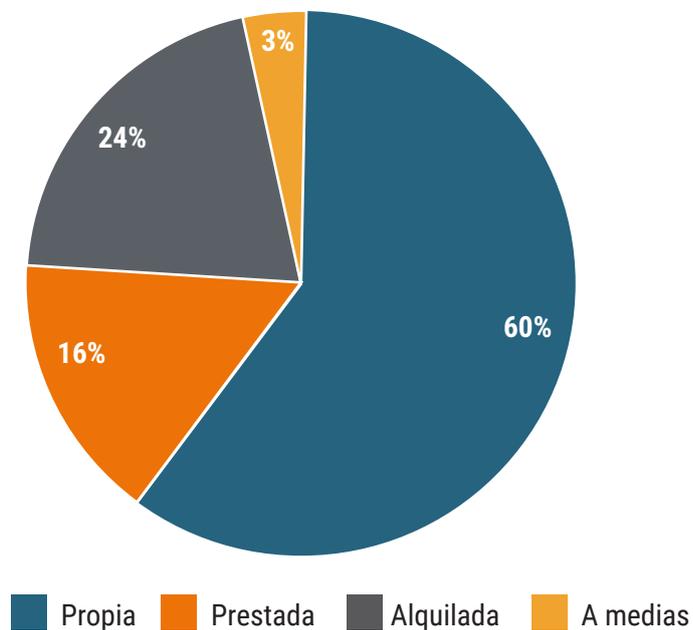
##### Área, tenencia de la tierra y organización de los usuarios de bancos comunitarios de semillas

El área promedio que poseen los usuarios de los bancos encuestados es de 2,5 mz. El área mínima indicada fue de una manzana y la máxima, de 11,75 mz. El 80% de los productores encuestados tiene un área total menor a las tres manzanas, solo el 20% tiene área igual o mayor a las 3 mz. Con relación a la tenencia de la tierra (ver Figura 13), el 60% posee tierras propias, el 21% tierras alquiladas, el 16% tierras prestadas y un 3% posee tierras a medias o compartidas con otros productores. Lo anterior implica que el 40% de los

usuarios trabaja su proceso de producción de semillas en áreas que no son propias.

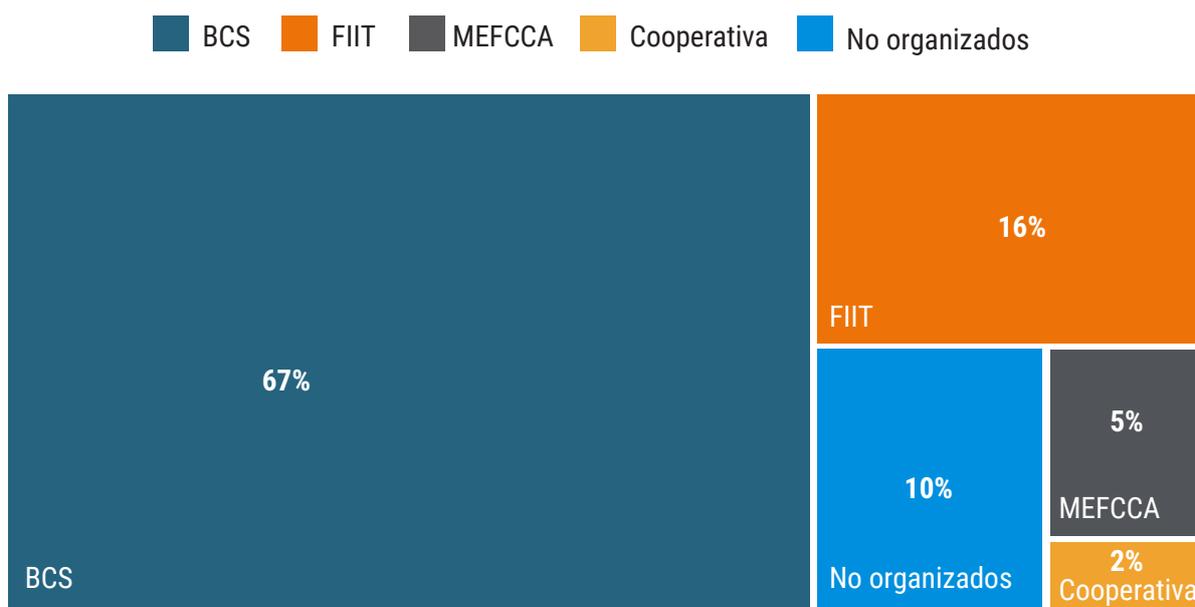
Con respecto a la organización de los usuarios de BCS, al inicio del proyecto, el 52% estaban organizados. Con la implementación del proyecto, los usuarios de los BCS llegaron a organizarse en un 90%, y sólo un 10% corresponde a productores no organizados. En cuanto a las organizaciones a las que pertenecen los usuarios, actualmente un 67% pertenece a BCS, un 16% está organizado en fincas de investigación e innovación en tecnologías (FIIT), un 10% aún no está organizado, 5% organizados con el Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa (MEFCCA), y 2% en cooperativas agropecuarias (ver Figura 14).

Figura 13. Tenencia de la tierra de los usuarios de bancos comunitarios de semillas



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Proporción de usuarios de bancos de semilla según el tipo de organización a la que pertenecen



Fuente: Elaboración propia.

### Acceso a servicios

Los servicios a los que los usuarios de BCS han tenido acceso son crédito, capacitaciones, asistencia técnica y acceso a semillas (ver Cuadro 8). En el periodo de inicio del proyecto, el 34% los productores accedían a la asistencia técnica, el 32% tenía acceso a semilla, 16% a las capacitaciones y un 11% a crédito. Por otro lado, en el periodo de 2017 a 2018, los porcentajes de acceso a todos los servicios incrementaron en más del 50% con respecto al periodo inicial. Lo anterior indica que el proyecto ha sido un facilitador para que los productores tengan más acceso a estos servicios,

con el potencial de mejorar sus medios de vida. En el periodo final del proyecto, los porcentajes de acceso a los diferentes servicios fueron similares, a excepción del crédito, situación que pudo estar asociada al hecho de que al momento de realizar el estudio los BCS se encontraban en proceso de cosecha de semillas. Al consultar a los usuarios de los BCS sobre la calidad del servicio que recibieron, el 45% valoró los servicios de excelente, el 32% de muy buena, el 21% de buena y un 3% le dio valoración regular.

**Cuadro 8. Porcentaje de usuarios de bancos comunitarios de semillas por tipo de servicio al que acceden**

	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)
Crédito	11%	16%	3%
Capacitación	16%	71%	50%
Asistencia técnica	34%	79%	76%
Acceso a semillas	32%	68%	68%

Fuente: Elaboración propia.

### Producción de los usuarios de bancos comunitarios de semillas

El acceso de los usuarios de los bancos comunitarios de semillas a los servicios que éstos ofrecen tiene incidencia en sus sistemas de producción. El análisis sobre este aspecto se ha focalizado en frijol y maíz, los rubros que son producidos en mayor proporción a nivel de los BCS.

Durante el periodo inicial del proyecto, como se muestra en el Cuadro 9, los usuarios de los BCS sembraron 14 mz de frijol en total, de las cuales el 42,8% correspondía a semilla criolla, el 35,7% a semilla climatizada y el 21,4% a semilla mejorada. La producción total de granos de frijol fue de 90 qq y de semillas, de 73,80 qq, representando el 55

y 45% del total de producción respectivamente. Los rendimientos promedios de estas áreas fueron de 13,5 qq/mz la semilla criolla, 9,8 qq/mz la semilla climatizada y de 11,25 qq/mz la semilla mejorada.

Durante el periodo de implementación del proyecto de 2017 y 2018, en el rubro de frijol, los usuarios de BCS sembraron 33 manzanas en total reflejando un incremento de área del 35% con relación al periodo inicial. De esta área establecida, el 39,3% correspondía a semilla criolla, el 30,3% a semilla climatizada y el 30,3% a semilla mejorada. La sumatoria de la producción obtenida de éstas áreas fue de 171,4 qq de grano, que representan el 43% de la producción total, y la producción de semilla fue de 228 qq que representa el 57%. Al comparar con respecto al periodo inicial,

se observa un incremento en la producción de grano y de semilla de aproximadamente 120%, debido al incremento de área y mejora en los rendimientos. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 14 qq/mz la semilla criolla, 10,3 qq/mz la semilla climatizada y de 11,20 qq/mz la semilla mejorada, lo cual implica una mejora de los rendimientos promedio del 3% con respecto al periodo inicial.

En el periodo final del proyecto, las áreas totales de frijol establecidas sumaron 58 mz, de las cuales el 46% es de semilla criolla, el 21% de semilla climatizada y 33% es de semilla mejorada. Estas áreas establecidas incrementaron en un 75% con respecto al periodo de implementación del proyecto de 2017-2018. La producción total de grano fue 361,9 qq, lo que representa el 43% de la producción total de frijol del periodo. La producción de semilla fue de 486,2 qq, lo que representa el 57% de la producción total. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 17 qq/mz la semilla criolla, 13 qq/mz la semilla climatizada y 12 qq/mz la semilla mejorada, lo que implica una mejora promedio del 18% en los rendimientos con respecto al periodo previo.

Los incrementos en producción se deben fundamentalmente al aumento de áreas y la mejora en rendimientos, incidiendo en esta última el plan de fortalecimiento implementado por el proyecto para mejorar procesos de producción de semilla.

Es importante mencionar que los rendimientos registrados en las semillas criollas fue superior a los rendimientos observados en las semillas climatizadas y mejoradas. Este compartimiento fue posible debido a que estas semillas fueron producidas en condiciones de baja humedad y altas temperaturas presentes en el corredor seco, así como con poco uso de insumos agrícolas (dada a las limitadas condiciones económicas de los pequeños productores). En estas condiciones las variedades mejoradas, que son exigentes en insumos, no pueden expresar su potencial productivo, resultando en rendimientos bajos.

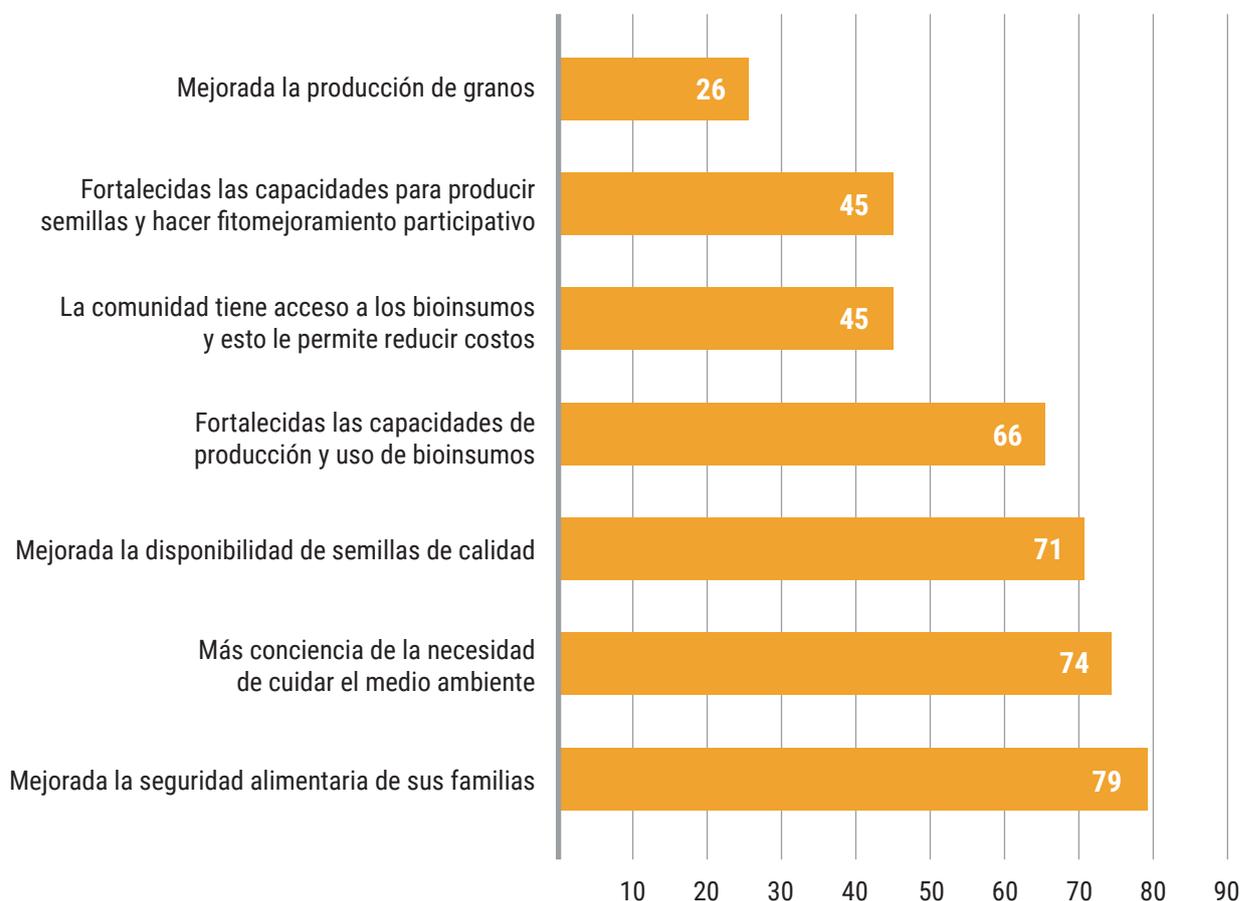
Durante el periodo inicial del proyecto, los usuarios de los BCS sembraron 9,25 mz en total de maíz, de las cuales el 68% corresponde a semilla criolla, el 8% a semilla climatizada y el 24% a semilla mejorada. Éstas produjeron un total de grano de 94 qq, el cual

**Cuadro 9. Áreas establecidas por los usuarios de los bancos comunitarios de semillas para la producción de semillas y granos**

Detalle	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
<b>Frijol</b>				
Área (mz)	14	33	58	105
Producción de semilla (qq)	73,80	228	482,60	784,40
Producción de granos (qq)	90	171,40	361,90	623,30
Rendimiento (qq/mz)	11,52	11,90	14,10	12,51
<b>Maíz</b>				
Área (mz)	9,25	31	33	73,25
Producción de semilla (qq)	43,10	380	515	938,10
Producción de granos (qq)	94	228,60	165	487,60
Rendimiento (qq/mz)	14,61	20,35	21,05	18,67

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15. Porcentaje de usuarios de bancos comunitarios de semillas que indicaron su percepción con respecto a los beneficios obtenidos



Fuente: Elaboración propia.



representa un 69% de la producción total, mientras la producción de semilla fue de 43 qq, que representa 31% de la producción. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 15,20 qq/mz la semilla criolla, 14,8 qq/mz la semilla climatizada y de 13,7qq/mz la semilla mejorada.

En el periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018, los usuarios de BCS sembraron 31 manzanas en total. Al comparar con respecto al periodo inicial, las áreas incrementaron en un 35%. De ellas, el 60% corresponde a semilla criolla, 26% a semilla climatizada y 14% a semilla mejorada. La producción total obtenida de estas áreas de semilla de maíz fue de 228,6 qq de grano, que representa el 38% de la producción total, y la producción de semilla fue de 380 qq que representa el 62% de la producción. Los rendimientos obtenidos fueron de 18 qq/mz la semilla criolla, 22 qq/mz la semilla climatizada y de 20 qq/mz la semilla mejorada, lo que implica una mejora en los rendimientos promedio del 32% con respecto al periodo inicial.

Durante el periodo final del proyecto, se estableció un área de 33 manzanas, con un incremento del 7% en comparación con el periodo anterior. De éstas, el 48% es de semilla criolla, 29% de semilla climatizada y 23% de semilla mejorada. La producción obtenida de estas áreas de maíz fue de 165 qq de grano, representando el 24% de la producción total, y la producción de semilla fue de 515 qq que representa el 76% de la producción. Los rendimientos obtenidos fueron de 19 qq/mz la semilla criolla, 23 qq/mz la semilla climatizada y 21 qq/mz la semilla mejorada, lo que implica una mejora en los rendimientos promedio del 5% con respecto al periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018.

### **Percepción de los beneficios por los usuarios de bancos comunitarios de semillas**

En la Figura 15 se presentan los resultados del análisis de la percepción de los usuarios de los BCS con relación a los beneficios obtenidos. En este sentido, el 79% de los usuarios refirió que ha mejorado la seguridad alimentaria de sus familias debido a que

tienen acceso a semillas en los diferentes ciclos productivos. El 74% considera que hay más conciencia sobre la necesidad del cuidado del medio ambiente. El 71% de los usuarios considera que se ha mejorado la disponibilidad de semillas de calidad entre los usuarios y miembros de los BCS, así como para la comunidad.

El 45% de los usuarios indicó como beneficio que su comunidad tiene acceso a bioinsumos, lo cual ha permitido reducir sus costos de producción. Además, los usuarios indicaron que han fortalecido sus capacidades para producir semillas y poner en práctica procesos de fitomejoramiento participativo. El 26% considera que ha mejorado la producción de granos, en cantidad y calidad, con una producción más amigable con el ambiente por disminuir el uso de productos agroquímicos. Todo lo anterior implica que los BCS están influyendo positivamente en los procesos productivos desarrollados en sus respectivas comunidades.

## **4.2. EJE DE SISTEMATIZACIÓN 2**

La Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO) y su contribución a la agricultura familiar para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y la seguridad alimentaria.

### **4.2.1. Nivel institucional**

La Estrategia Nacional de Bioinsumos nace de la identificación de la problemática que se ha generado a partir del uso irracional de los agroquímicos en la producción agropecuaria. A continuación, se presentan algunos factores que respaldan la necesidad de poner en marcha la estrategia:

- Alto índice de utilización de agroquímicos en la producción agropecuaria, que causan graves problemas al suelo, resistencia de las plagas y microorganismos que causan las enfermedades en los cultivos, altos costos de producción, contaminación al medio ambiente y afectación a la salud humana.
- Necesidad de fomentar la regeneración de la biota con el uso de productos biológicos.

- Necesidad de utilizar alternativas tecnológicas amigables con el medio ambiente para el control de plagas y enfermedades, la fertilización, y para reducir costos de producción.
- Demanda de los mercados de garantizar trazabilidad y alimentos más sanos.

En el periodo de 2014 a 2017, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) venía impulsando y adaptando metodologías para el desarrollo del uso de bioinsumos como un elemento clave para el incremento de la productividad y competitividad de la agricultura familiar. En este periodo, el INTA realizó una reestructuración institucional creando dos direcciones: la Dirección de Investigación y la Dirección de Transferencia. Como parte de las orientaciones estratégicas, la Dirección de Investigación incorporó en sus líneas de investigación el uso de algunas técnicas de biotecnología aplicadas a la producción de bioinsumos, lo cual aportaría a la migración a una producción más agroecológica

En el periodo inicial del proyecto, el INTA contaba con una primera versión de estrategia de producción de insumos biológicos. En este contexto, el INTA solicitó el apoyo del proyecto para realizar una revisión técnica de la versión inicial de su estrategia de insumos biológicos. La revisión fue desarrollada durante 2016, identificando que dicha estrategia estaba poco estructurada y desvinculada de las líneas estratégicas de la institución. Basados en los hallazgos antes referidos, con el acompañamiento del proyecto, el INTA llevó a cabo un proceso de revisión y ajuste de la estrategia, obteniendo como resultado la elaboración de una versión mejorada de la estrategia, la cual fue denominada como Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO). Esta estrategia fue adoptada por el INTA como una política institucional para el tema de investigación y transferencia de las tecnologías basadas en los insumos biológicos.

### **Objetivos y lineamientos estratégicos de la Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO)**

A continuación, se detallan los objetivos y lineamientos estratégicos de la ENBIO:

Objetivo general: Contribuir al incremento de la productividad agropecuaria nacional con enfoque agroecológico, mediante el desarrollo de procesos de investigación y transferencia de tecnologías agrobiológicas de alta calidad y de fácil acceso para productores.

Objetivos específicos: (i) generar tecnologías agrobiológicas que contribuyan a mejorar el manejo de la producción agropecuaria mediante los procesos de investigación, captura y adaptación de tecnologías agroecológicas; (ii) transferir, fortalecer y difundir conocimientos y saberes sobre el uso de tecnologías agrobiológicas como alternativa sostenible para el manejo de los sistemas agropecuarios; (iii) establecer alianzas y redes con diversos actores que permitan el acceso y disponibilidad de estas tecnologías a productores agropecuarios con precios justos; y (iv) fortalecer las capacidades instaladas para la producción de agrobiológicos a nivel institucional y organizaciones de productores.

Lineamientos estratégicos: (i) investigación y desarrollo de biotecnologías a base de cepas nativas de bioinsumos; (ii) fortalecimiento de capacidades a técnicos y productores innovadores; (iii) difusión y promoción de tecnologías para la producción y aplicación de agrobiológicos; (iv) alianzas estratégicas con diferentes actores del sector agropecuario para facilitar el acceso de agrobiológicos a productores en el país; y (v) fortalecimiento en infraestructura y equipos para la investigación y producción de agrobiológicos.

A nivel institucional, y en el marco de implementación de las acciones del INTA, se articulan y complementan las estrategias de bancos comunitarios de semillas y de fitomejoramiento participativo con la ENBIO.

### **Investigación y desarrollo de biotecnologías a base de cepas nativas**

En el proceso de investigación y desarrollo de biotecnologías se realizan los siguientes pasos esenciales: captura de las cepas nativas; selección y caracterización de las cepas; pruebas de eficiencia y eficacia; establecimiento de áreas de validación de tecnología y de experimentación de tecnología; y producción semiartesanal en delegaciones y BCS. De este proceso, el INTA ha desarrollado parcelas

didácticas con manejo de bioinsumos para evaluar las diferencias en producción orgánica y convencional. Estas parcelas son utilizadas para capacitar a los productores.

El INTA ha establecido un proceso de producción de bioinsumos en sus Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) y en las biofábricas territoriales ubicadas en sus delegaciones a nivel nacional. La producción promedio anual es de 10 000 dosis, de las cuales el 30% se comercializa. El porcentaje restante se entrega a productores como bonos y complementos productivos cuando se entregan semillas, y en entregas en ferias y en eventos productivos. A continuación, se presenta el esquema de la ENBIO:

A partir del proceso de investigación y desarrollo, el INTA cuenta con 31 cepas nativas de *Trichoderma*, las cuales se han identificado y caracterizado mediante técnicas moleculares, así como estudios de antagonismo ante fitopatógenos; 71 cepas de *Rhizobium* identificadas molecularmente y caracterizadas con la capacidad de sobrevivir a diferentes tipos de pH de suelo con rasgos entre cinco y ocho; seis tipos de Micorrizas que fueron seleccionadas a nivel nacional mediante muestreo de suelos, siendo evaluadas en diferentes cultivos con el objetivo de determinar su potencial de infección y de absorción de nutrientes para mejorar la fertilización en los cultivos.



En resumen, los bioinsumos elaborados por el INTA son facilitados para el establecimiento de parcelas de investigación a técnicos e investigadores de las diferentes regiones, se facilitan dosis de bioinsumos a productores para el establecimiento de sus cultivos en épocas de siembra, y son entregados en ferias para promover el uso de este tipo de alternativa para una producción amigable con el medio ambiente.

### **Fortalecimiento de capacidades e infraestructura**

Este es un proceso que se desarrolló a través de diferentes modalidades tales como talleres, visitas científicas, diplomados, cursos y pasantías con estudiantes universitarios. A nivel institucional, con apoyo de expertos internacionales y nacionales, se capacitó al menos a 60 técnicos de campo en la producción, manejo y validación de la funcionalidad de los bioinsumos, tanto a nivel laboratorio como de campo. Además, se establecieron alianzas estratégicas con las universidades que trabajan el tema de bioinsumos, para aprovechar al máximo los conocimientos generados, para que sean aplicados en las investigaciones que se realizan de forma conjunta (INTA y academia).

Se facilitaron recursos para garantizar condiciones básicas y establecer módulos de producción de bioinsumos en los CDT a nivel regional y central. Además, se dispusieron recursos para garantizar el establecimiento de biofábricas artesanales a nivel comunitario y se facilitó materia prima y equipos menores para la elaboración de los bioinsumos.

### **Actores y roles**

Durante la implementación de la ENBIO en el marco del apoyo del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”, los principales actores y sus roles fueron:

Los productores organizados en BCS, FIIT y usuarios de bioinsumos: su rol fue establecer demandas de bioinsumos; participar en procesos de investigación en fincas con parcelas didácticas; producir y usar bioinsumos que no demandan de mucha

especialización en biofábricas artesanales; participar en las capacitaciones, ferias y actividades de promoción; y formar parte una red de promotores.

Técnicos de innovación del INTA a nivel territorial: sus principales acciones fueron brindar asistencia técnica, transferir las tecnologías, acompañar y dar seguimiento en todos los procesos a los productores, facilitar la implementación del plan de fortalecimiento de capacidades los productores y fortalecer sus competencias en el tema de bioinsumos.

Responsables de módulos de bioinsumos y responsable de laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias: fueron los responsables de los procesos de captura, producción y evaluación de los bioinsumos, así como de capacitar y acompañar al personal técnico en campo.

Investigadores y técnicos de transferencia de INTA a nivel central: acompañaron los procesos de investigación, facilitan los procesos administrativos operacionales para la gestión de recursos, el establecimiento de alianzas estratégicas, los procesos de difusión y fortalecimiento de capacidades y de infraestructura.

Especialistas: acompañaron la mejora y gestión de la ENBIO, y la inducción de capacidades a técnicos y productores en la producción y manejo de bioinsumos, principalmente inoculantes en laboratorio y campo.

Aliados estratégicos: la academia (Universidad Nacional Agraria y Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua) puso a disposición el conocimiento generado, y participó en investigaciones y capacitaciones que se desarrollan de forma conjunta.

Programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO”: acompañó la implementación de la ENBIO, sirvió como enlace administrativo, operacional y estratégico que facilitó y dio seguimiento a los procesos para la efectividad de los resultados.

### **Beneficios a nivel institucional**

El INTA dispone de una Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO) bien estructurada, con una estrategia operativa que ha facilitado su implementación, proceso en el cual la participación de la FAO y el programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” ha sido importante por sus aportes estratégicos en el diseño de la misma, en la disposición de recursos para acciones claves, y el seguimiento brindado. A continuación, se presentan los principales beneficios obtenidos por el INTA:

- El INTA logró la instalación y ampliación de un laboratorio nacional, y de módulos de producción y biofábricas para la producción de bioinsumos a nivel nacional.
- Se capacitó al personal del INTA en técnicas para la producción de las matrices de inoculantes de calidad de bioinsumos, para potenciar su funcionalidad en las fincas de los productores.
- Institucionalmente se dispone de un protocolo a seguir en la producción de inoculantes de bioinsumos, así como el desarrollo de capacidades para implementar las técnicas de caracterización de los microorganismos.
- Las tecnologías de bioinsumos y la implementación misma de la estrategia le ha permitido al INTA un mejor posicionamiento territorial y tecnológico, lo que incide en una mejor atención a los productores del sector agropecuario.
- La producción y uso de los bioinsumos representa una alternativa para generación de ingresos tanto para el INTA como para los productores.
- Personal técnico y productores tienen más conciencia de la necesidad del uso de bioinsumos, ya que su uso correcto permite un buen manejo de plagas y enfermedades, aprovechamiento de los recursos disponibles en sus fincas y disminución de costos de producción.

### **4.2.2. A nivel de usuarios de bioinsumos**

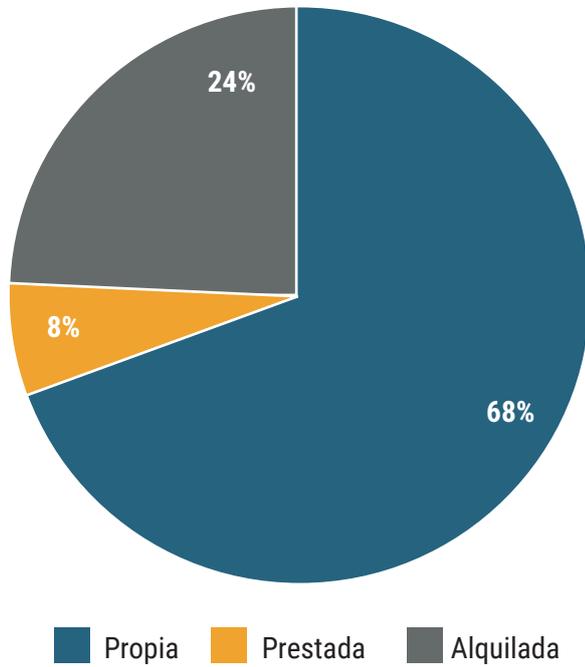
#### **Área, tenencia de la tierra y organización de los usuarios de bioinsumos**

El área promedio que poseen los usuarios de bioinsumos es 2,6 mz. El área mínima registrada fue de 0,50 mz y el área máxima, de 9 mz. El 80% de los usuarios de bioinsumos tiene un área total menor a las dos manzanas. Sólo el 20% posee un área igual o mayor a las dos manzanas. En cuanto a la tenencia de la tierra, el 68% posee tierras propias, el 24% tierras alquiladas y el 8% trabaja en tierras prestadas (ver Figura 16). Esto implica que el 32% de los usuarios de bioinsumos trabaja su proceso de producción en áreas que no son propias.

Los usuarios de bioinsumos encuestados indicaron que en el periodo inicial del proyecto el 48% estaba organizado. Por otra parte, durante el periodo de implementación de 2017 a 2018 el 70% indicó estar organizado y solo un 30% indicó no estar organizado. Sus formas de organización son en un 40% en BCS; 10% en FIIT; 10% en otras organizaciones, como Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) y Movimiento de Agricultura Orgánica de Nicaragua (MAONIC); 8% organizados con el MEFCCA y 2% en cooperativas agropecuarias (ver Figura 17).

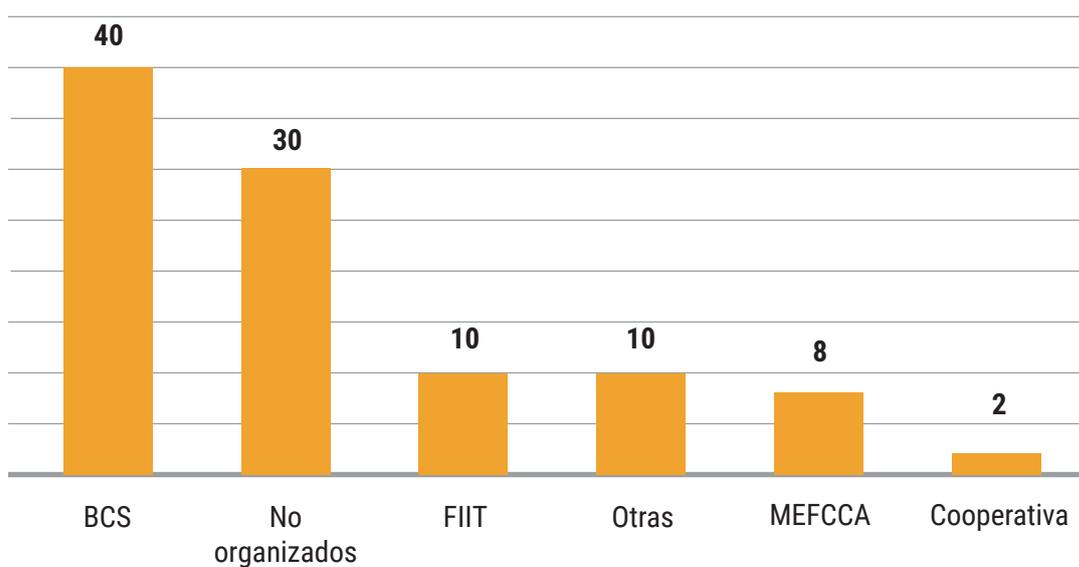
Los servicios a los que los usuarios de bioinsumos han tenido acceso a través de las organizaciones a las que pertenecen son: crédito, venta de granos, acceso a semillas, capacitación y asistencia técnica. El acceso a estos servicios en el periodo inicial del proyecto era de un 3, 0, 15, 26 y 26% de productores, respectivamente. En cambio, durante el periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018, el acceso a todos los servicios antes indicados incrementó, alcanzando un 15, 6, 53, 56 y 53% de productores, respectivamente (ver Cuadro 10). Esto implica que el proyecto ha facilitado el acceso de los productores a los servicios

Figura 16. Tenencia de la tierra entre los usuarios de bioinsumos



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17. Porcentaje de usuarios de bioinsumos según el tipo de organización a la que pertenecen



Fuente: Elaboración propia.

que ofrecen las organizaciones en las cuales están agremiados. En el periodo final del proyecto, los porcentajes de usuarios que acceden a los servicios analizados se mantuvieron similares al periodo de implementación previo. En cuanto a la valoración que hacen los usuarios de bioinsumos de los servicios a los que accedieron, un 47% otorgó la calificación de excelente, 41% de muy buena y 12% de bueno.

### Producción de los usuarios de bioinsumos

Los usuarios de bioinsumos son productores que hacen uso de los servicios que ofertan los bancos comunitarios de semillas (BCS). Pueden ser miembros del banco o productores vecinos de la comunidad. Los servicios a los cuales acceden tienen incidencia en los sistemas productivos de estos usuarios. El análisis de la producción de los usuarios cuyos resultados

**Cuadro 10. Porcentaje de usuarios de bioinsumos por tipo de servicio al que accedieron**

	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)
Crédito	3	15	12
Venta de granos	0	6	6
Acceso a semillas	15	53	47
Capacitación	26	56	56
Asistencia técnica	26	53	53

Fuente: Elaboración propia.

se describen a continuación se centra en los rubros productivos de mayor frecuencia en los BCS: frijol y maíz.

En el periodo inicial del proyecto, los usuarios de bioinsumos sembraron 5,5 manzanas de frijol en total, de las cuales el 36,3% correspondía a semilla criolla, el 36,3% a semilla climatizada y el 27,7% a semilla mejorada. La producción obtenida de estas áreas fue de 43 qq de grano, el cual representó el 86% de la producción total, y la producción de semilla fue de 6,8 qq, 14% de la producción. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 10,36 qq/mz la semilla criolla, 8,03 qq/mz la semilla climatizada y de 8,71 qq/mz la semilla mejorada, para un promedio de 9 qq/mz (ver Cuadro 11).

Durante el periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018, los usuarios de bioinsumos sembraron 15,5 mz de frijoles en total, para un incremento del 180% con relación al periodo inicial. De esta área, el 32,2% era de semilla criolla, el 54,8%

de semilla climatizada y el 12,9% de semilla mejorada. La producción obtenida de estas áreas fue 38,5 qq de grano, que representa el 20% de la producción total, mientras que la producción de semilla fue 153 qq, que equivale al 80% de la producción total. Al comparar estos resultados con respecto al periodo inicial, se observó un incremento en la producción de grano y de semilla de más de 100%. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 18,8 qq/mz la semilla criolla, 7,53 qq/mz la semilla climatizada y de 16,75 qq/mz la semilla mejorada (rendimiento promedio 14,4 qq/mz), lo que implica una mejora de los rendimientos promedio del 59% con respecto al periodo inicial.

En el periodo final del proyecto, los usuarios de bioinsumos establecieron 43,8 mz, de las cuales el 28% era de semilla criolla, el 54% de semilla climatizada y 18% de semilla mejorada. La producción de granos fue de 207,3 qq, que representa el 34% de la producción total, mientras que la producción de semilla fue de 402,3 qq, que representa el 66% de la producción total. Los rendimientos promedio

de estas áreas fueron de 18,3 qq/mz la semilla criolla, 10,8 qq/mz la semilla climatizada y de 16,4qq/mz la semilla mejorada. Esto implica una mejora promedio del 6% en los rendimientos con respecto al periodo previo de implementación del proyecto. Las mejoras en producción se deben fundamentalmente al incremento de áreas de siembra y a la mejora en rendimiento, debido a la mejora en la calidad de la semilla, al uso de bioinsumos y a un mejor manejo agronómico del cultivo.

Cabe señalar que para el caso del frijol, los rendimientos registrados en las semillas criollas fue superior a los rendimientos observados en las semillas climatizadas y mejoradas. Esto se debe a que las semillas fueron

producidas en condiciones de baja humedad y altas temperaturas (características dominantes en el corredor seco), así como con poco uso de insumos agrícolas, debido a las limitadas condiciones económicas de los pequeños productores. En estas condiciones las variedades mejoradas, que son exigentes en insumos, no pueden expresar su potencial productivo, resultando en rendimientos bajos.

Con relación al cultivo de maíz (Cuadro 11), los usuarios de bioinsumos en el periodo inicial del proyecto establecieron 12 mz de las cuales el 58% era de semilla criolla y el 42% de semilla climatizada. Estas áreas produjeron un total de 147 qq de grano, equivalente al 58% de la producción total, y la

**Cuadro 11. Áreas establecidas por los usuarios de bioinsumos para la producción de semillas y granos**

Detalle	Periodo inicial (2015-2016)	Periodo de implementación (2017-2018)	Periodo final (2019-2020)	Acumulado (2015-2020)
<b>Frijol</b>				
Área (mz)	5,5	15,5	43,80	64,80
Producción de semilla (qq)	43	38,5	207,30	288,80
Producción de granos (qq)	6,9	153	402,30	562,20
Rendimiento (qq/mz)	9	14,4	15,20	12,90
<b>Maíz</b>				
Área (mz)	12	18,5	17,50	48
Producción de semilla (qq)	137	144	114	395
Producción de granos (qq)	107	284	313	704
Rendimiento (qq/mz)	21,3	23,80	25,70	23,60

Fuente: Elaboración propia.

producción de semilla fue de 107 qq, que representa el 42% de la producción. Los rendimientos promedio de estas áreas fueron de 20,5 qq/mz para la semilla criolla y 22 qq/mz para la semilla climatizada (rendimiento promedio total de 21,3 qq/mz).

En el periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018, los usuarios de bioinsumos sembraron 18,5 mz de maíz, con un incremento del 54% en el área sembrada con respecto al periodo inicial. De las

áreas establecidas, el 38% era de semilla criolla, el 46% de semilla climatizada y el 16% de semilla mejorada. La producción de grano de estas áreas fue de 144 qq, equivalente a 28% de la producción total, y la producción de semilla fue de 284 qq, que representa el 72% de la producción. Los rendimientos obtenidos fueron de 21 qq/mz la semilla criolla, 23,5 qq/mz la semilla climatizada y 26.6 qq/mz la semilla mejorada, lo que implica una mejora promedio del 12% en los rendimientos con respecto al periodo inicial.

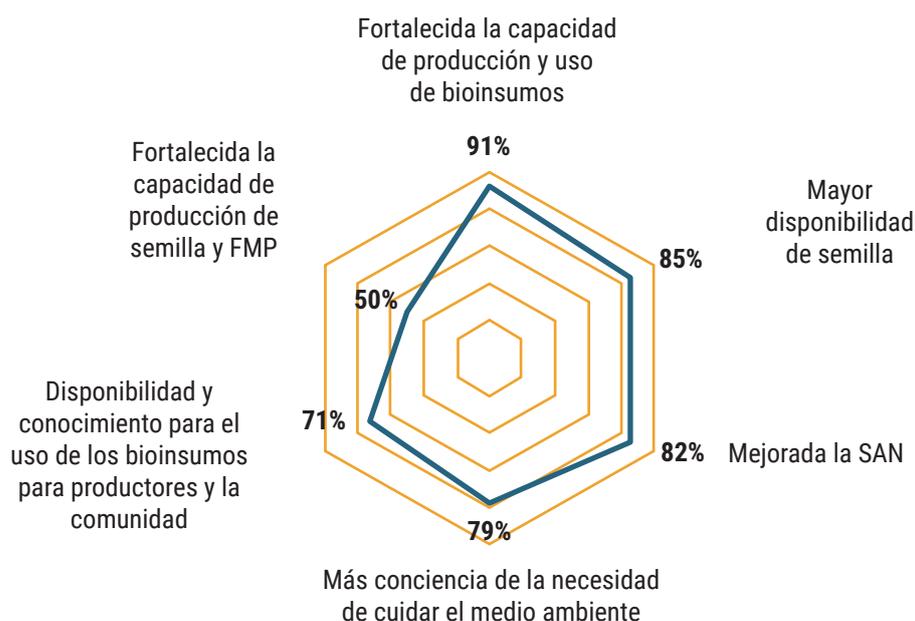
Finalmente, durante el periodo final del proyecto se estableció un área de 17,5 mz. De ésta, el 48,5% era de semilla criolla, el 40% de semilla climatizada y el 11,5% de semilla mejorada. La producción fue de 114 qq de grano, que representa el 27% de la producción total, y la producción de semilla fue de 313 qq, que equivale al 73% de la producción total. Los rendimientos promedio fueron de 22,8 qq/mz para la semilla criolla, 24,8 qq/mz para la semilla climatizada y de 24,4 qq/mz para la semilla mejorada (rendimiento promedio total de 25,7 qq/mz). Lo anterior implica una mejora promedio del 3% en los rendimientos con respecto al periodo de implementación del proyecto de 2017 a 2018.

### Percepción de beneficios de los usuarios de bioinsumos

En la Figura 18 se presenta el porcentaje de usuarios de bioinsumos que expresó su percepción respecto a los beneficios que ha obtenido. En este sentido, los encuestados indicaron lo siguiente:

- 91% de los usuarios de bioinsumos percibió como beneficio que ha fortalecido su capacidad de producir y usar de forma más efectiva los bioinsumos.
- 85% refirió que actualmente tiene más disponibilidad de semilla de calidad para realizar sus siembras, lo que repercute en mayor disponibilidad de granos y alimentos para la comunidad.
- 82% consideró que con el uso de los bioinsumos ha mejorado su seguridad alimentaria, al producir de forma más sana y disminuir costos de producción.
- 79% indicó que ahora los productores tienen más conciencia de la necesidad de cuidar el medio ambiente.
- 71% consideró que ahora hay disponibilidad y conocimiento para el uso de bioinsumos para productores y la comunidad.
- 50% indicó que ha fortalecido sus capacidades para la producción de semilla y el fitomejoramiento participativo.

Figura 18. Porcentaje de usuarios de bioinsumos que indicaron su percepción con respecto a los beneficios obtenidos



Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados indican que el desarrollo del proyecto ha beneficiado de forma importante a los productores usuarios de bioinsumos, ya que todos los beneficios que indicaron recibir conllevan a mejorar sus sistemas productivos, haciéndolos más eficientes.

### 4.3. FACTORES FACILITADORES Y LIMITANTES

En todo proceso de desarrollo existen factores facilitadores o dinamizadores, y factores limitantes que inciden directamente en los resultados que se obtienen. A continuación, se describen los factores dinamizadores y las limitantes por eje de sistematización a nivel institucional y a nivel de bancos comunitarios de semillas.

**Eje de sistematización 1.** El suministro de semillas criollas y acriolladas de calidad en las familias productoras de las comunidades de incidencia y fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas en el marco del Programa.

Factores facilitadores a nivel institucional: El proceso de fortalecimiento de capacidades a todos los niveles (institucional, BCS y productores), a través del acompañamiento de expertos, las universidades involucradas y el INTA, ha permitido el aumento e intercambio de conocimiento que se refleja en la competitividad y efectividad de los actores en sus espacios y en los roles que les corresponden. El marco de políticas de gobierno, como las relacionadas con seguridad alimentaria y nutricional, y producción agroecológica han servido de base para la implementación del proyecto.

Factores limitantes a nivel institucional: La certificación de las semillas criollas y acriolladas continúa siendo un reto por abordar, pues éstas no son reconocidas aun por la legislación de semillas actual, a pesar de que son muy usadas por los pequeños y medianos productores. Personal capacitado con altas potencialidades para brindar servicios más competitivos ha dejado de laborar para el INTA, lo cual incide en las capacidades institucionales.

Factores facilitadores a nivel de BCS: Los miembros de bancos comunitarios de semillas (BCS) consideran

como elemento facilitador el estar organizados en el banco y haber sido capacitados en temas más especializados como fitomejoramiento participativo, producción de semilla y producción de bioinsumos. El fortalecimiento de capacidades desarrollado por el proyecto a través de la asistencia técnica, apoyo en infraestructura, equipos menores e insumos básicos ha permitido a los BCS avanzar con mayor rapidez en su desarrollo, posicionándolos como una organización sólida en la comunidad. Otro factor facilitador indicado por los miembros de los BCS es el control de costos y la planificación de sus procesos de producción y promoción de sus productos en diferentes espacios como la comunidad, mercados locales y ferias.

Factores limitantes a nivel de BCS: La variabilidad climática es un factor que incide negativamente en los procesos productivos y en la productividad. Existen problemas organizativos en algunos BCS que han retrasado el desarrollo de los mismos, tales como deserción de miembros, falta de trabajo en equipo, no apropiación de la junta directiva de su rol gerencial, inexperiencia en el manejo de fondos y conflictos internos entre miembros de los BCS.

**Eje de sistematización 2.** La Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO) y su contribución a la agricultura familiar para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y la seguridad alimentaria.

Factores facilitadores a nivel institucional: El fortalecimiento de capacidades de todos los actores involucrados en la implementación de la estrategia, con apoyo de expertos e infraestructura y materia prima para el fomento de la producción y uso de bioinsumos, ha facilitado el logro de una mayor efectividad de la ENBIO. Disponer de una Ley de fomento a la producción agroecológica, de estrategias institucionales articuladas y de apoyo financiero del programa “Mesoamérica sin Hambre AMEXCID-FAO” ha facilitado la definición y el establecimiento de la estrategia operativa y las coordinaciones necesarias para fomentar la producción y el uso de los bioinsumos.

Factores limitantes a nivel institucional: La limitación de movilidad de los técnicos debido a las medidas impuestas en el contexto de la pandemia de COVID-19 ha limitado las actividades de asistencia

técnica a los BCS y las capacitaciones. También han existido limitaciones en cuanto a la existencia de equipos adecuados para registro de información sobre producción, comercialización, innovaciones de productos e incremento de productividad.

Factores facilitadores a nivel de BCS: Los bioinsumos son de fácil elaboración, aplicación y adaptación, lo cual representa para los productores un componente atractivo de incorporar a sus procesos de producción.

Factores limitantes a nivel de BCS: Se considera necesario ampliar más los recursos para acciones clave específicamente relacionadas con capacitaciones propias de la estrategia de bioinsumos y para mejorar la infraestructura de las biofábricas para garantizar condiciones adecuadas para la producción y el resguardo seguro de los productos. Algunos bioinsumos (agentes microbiológicos) requieren mayor grado de especialización en su producción y manejo, por lo que se limita su producción a nivel de las biofábricas.

## ■ 5. LECCIONES APRENDIDAS

### 5.1. EJE DE SISTEMATIZACIÓN I

El suministro de semillas criollas y acriolladas de calidad en las familias productoras de las comunidades de incidencia y el fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas en el marco del Programa

#### 5.1.1. A nivel institucional

- El fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas (BCS) en términos de organización y producción con alternativas que den respuesta a sus necesidades en un corto plazo, con periodo de asistencia técnica mayor a dos años, contribuye a que los resultados obtenidos durante la vida del proyecto sean sostenibles.
- Los BCS han facilitado la articulación efectiva de las estrategias institucionales de acceso a semillas, fitomejoramiento participativo y uso de bioinsumos, permitiendo la difusión y transferencia de información técnica y genética de semillas, con resultados que se expresan en la resiliencia de las comunidades ante la variabilidad climática, y en la mejora de su seguridad alimentaria.
- El operar con base en estrategias claras y bien estructuradas, con una adecuada coordinación entre actores y la actualización de planes, permite dinamizar y hacer más eficientes los procesos, así como el alcance de resultados satisfactorios.

#### 5.1.2. A nivel de los bancos comunitarios de semillas

- Los BCS han permitido a los productores adquirir más competencias y experiencia en temas especializados como el manejo agroecológico de la finca, el fitomejoramiento participativo, la producción de semilla, la producción de bioinsumos, y la elaboración de planes y costos de producción.
- La selección de los productores bajo criterios preestablecidos, como la voluntad para organizarse, la responsabilidad, la honradez y su sentido de emprendimiento, contribuye a garantizar el buen funcionamiento y éxito de los BCS.
- El seguimiento y acompañamiento sistemático en aspectos organizativos, productivos y administrativos en los BCS incide directamente en su desarrollo y el aprendizaje de sus miembros. El seguimiento debe focalizarse principalmente en:
  - » La participación activa de hombres y mujeres en los procesos de toma de decisiones, capacitación y producción.
  - » La coordinación interna de los miembros del BCS.
  - » El registro de las actividades operativas, de producción y de venta de semilla del BCS.
  - » Libro de actas, planes de producción y capacitación.
  - » El uso adecuado de los recursos del BCS.

- La organización de los BCS ha sido una base fundamental para la efectividad del proyecto, ya que ha facilitado la producción de semilla de calidad, beneficiando a las comunidades con la disponibilidad y el acceso a semillas de buena calidad, contribuyendo a su seguridad alimentaria.
  - La organización de los BCS facilita el vínculo entre los productores y las instituciones y organizaciones no gubernamentales que apoyan la producción del país, brindando así facilidades de acceso a servicios (semilla, grano, créditos, asistencia técnica y capacitaciones) para los productores.
  - El resguardo de la semilla o grano de calidad incide en la resiliencia de las comunidades ante condiciones adversas que ponen en riesgo la seguridad alimentaria de la población rural.
  - La promoción de los productos ofertados por el BCS (semilla, grano, bioinsumos, crédito y asistencia técnica) influye positivamente en el desarrollo y comercialización del banco, permitiendo posicionarlo como organización local que oferta servicios de calidad.
- A nivel Institucional, se debe incorporar a los productores al proceso de investigación y captura de información, de manera que sean visibles para ellos los resultados de los beneficios del uso de bioinsumos. Esto los motiva a aprender, adoptar gradualmente y fomentar las tecnologías con otros productores.
  - Una estrategia operativa clara, una buena coordinación y un buen seguimiento en todos los niveles, así como la actualización de planes de trabajo, contribuyen a lograr la eficiencia y el cumplimiento de los objetivos con los alcances previstos.

### 5.2.2. A nivel de los BCS

- La investigación constante de los bioinsumos es un elemento clave para poner a disposición de los productores información de resultados novedosos e innovadores, tales como:
  - » Control de plagas y enfermedades
  - » Mejora de la nutrición de las plantas
  - » Aumento de la producción de los cultivos
  - » Disminución de costos de producción e incidencia en la mejora de la producción o la rentabilidad de los cultivos
  - » Protección del medio ambiente y la vida humana
  - » Disponibilidad de productos de consumo más sanos
- Hay miembros de los BCS que por iniciativa y cualidades propias son mejores en la promoción de estas tecnologías agroecológicas. Lo anterior está relacionado con que son personas interesadas en proteger el ambiente de su comunidad. Además, han participado en diferentes procesos de capacitación en temas de adaptación al cambio climático y producción agroecológica (incluyendo los eventos de capacitación desarrollados por el proyecto). Este tipo de productores deben ser considerado para la selección de los sitios en el cual se establezcan biofábricas.

## 5.2. EJE DE SISTEMATIZACIÓN 2

La Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO) y su contribución a la agricultura familiar para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y la seguridad alimentaria.

### 5.2.1. A nivel institucional

- Para lograr un incremento en el uso de bioinsumos, se debe realizar un proceso de concientización permanente de todos los actores involucrados sobre la importancia del uso de estos insumos en los sistemas productivos. Lo anterior acompañado de procesos de capacitación e investigación en fincas y laboratorios.
- La implementación de la ENBIO requiere de procesos de mediano y largo plazo para generar cambios en los productores y su modelo de producción intensivo con uso indiscriminado de agroquímicos, y propiciar una transición a un modelo de producción agroecológica con el uso de bioinsumos.

## ■ 6. PASOS A SEGUIR

### 6.1. EJE DE SISTEMATIZACIÓN I

El suministro de semillas criollas y acriolladas de calidad en las familias productoras de las comunidades de incidencia y el fortalecimiento de los bancos comunitarios de semillas (BCS) en el marco del Programa

#### 6.1.1. A nivel institucional

- Partiendo de las lecciones aprendidas y de las experiencias exitosas se deben escalar las acciones a nivel nacional, con una estrategia de trabajo que parta de las particularidades territoriales, para fortalecer el enfoque empresarial sostenible, línea de trabajo en la que la FAO tiene mucho que aportar ya que también apoya empresas de semilla o red de semillas.
- Es necesario dar continuidad al fortalecimiento del talento humano institucional y territorial creando programas de formación especializados en mejoramiento de semillas con apoyo de expertos de la FAO y de las universidades como instancias generadoras de conocimiento.
- Es importante fortalecer el sistema nacional de semilla, con una política clara de trabajo con semilla criolla y acriollada, con énfasis en procesos de certificación y acceso a mercado, lo que requiere de más cohesión y esfuerzos territoriales del INTA y el IPSA.

#### 6.1.2. A nivel de los BCS

- Los BCS deben continuar el fortalecimiento de capacidades en temas clave como la producción de semilla, el fitomejoramiento participativo, la elaboración de bioinsumos y la promoción de variedades mejoradas y adaptadas a la zona.
- Es importante buscar y establecer canales de comercialización de semillas para la venta a precios favorables, por lo que se debe gestionar un sistema de certificación oficial de la semilla criolla, con el fin de mejorar el valor de este tipo de semillas y a su vez los ingresos de los BCS y de la comunidad.

- Es necesario diversificar los rubros de producción de semillas (como papaya, pitahaya, ajonjolí, entre otros), así como mantener las visitas de asistencia técnica con apoyo a largo plazo (no menor a tres años).
- Se debe mantener una comunicación fluida entre los BCS en los cuales ha incidido el proyecto para el intercambio de semillas y de experiencias.
- Es importante continuar apoyando a los BCS con herramientas e infraestructura para la producción y el uso de bioinsumos, y facilitar periódicamente semillas de nuevas variedades.
- Se requiere proporcionar información del mercado y sobre contactos que compren bioinsumos y semillas, manejar precios y momentos pico del mercado de cada producto para saber en qué momento vender.

### 6.2. EJE DE SISTEMATIZACIÓN 2

La Estrategia Nacional de Bioinsumos (ENBIO) y su contribución a la agricultura familiar para la producción de alimentos con enfoque agroecológico y la seguridad alimentaria.

#### 6.2.1. A nivel institucional

- Se recomienda cambiar el proceso de producción de los bioinsumos de presentación líquida a liofilizados para contar con mayor vida de anaquel, potenciando la calidad y funcionalidad de la tecnología, e implementar la instalación de infraestructura para la reproducción masiva de los bioinsumos para lograr la sustentabilidad de la misma.
- Gestionar y asegurar la disponibilidad de fondos sería relevante para mejorar la efectividad de los procesos desarrollados.
- Es importante trazar metas institucionales para escalar a un nivel nacional la comercialización de bioinsumos. Además, es importante considerar la

certificación del laboratorio, registros sanitarios, marca y realizar esfuerzos para dinamizar el mercado de tecnologías de bioinsumos.

- Se recomienda realizar cursos o diplomados para los productores, así como mejorar la divulgación haciendo uso de las tecnologías de información y otros espacios como ferias tecnológicas.

#### **6.2.2. A nivel de los bancos comunitarios de semillas**

- Se requiere definir los tiempos de aplicación y preparación de bioinsumos con base en periodos

fenológicos del cultivo y validar los diferentes bioinsumos localmente para generar información técnica sobre sus beneficios en cuanto a reducción de costos e incrementos en productividad.

- Es necesario reactivar la red de promotores de bioinsumos, como una plataforma facilitadora de todos los procesos y acciones que se ejecuten en el marco de la ENBIO.
- Es importante continuar con el proceso de fortalecimiento de competencias en uso de bioinsumos entre todos los actores, principalmente las biofábricas, los BCS y productores del territorio.

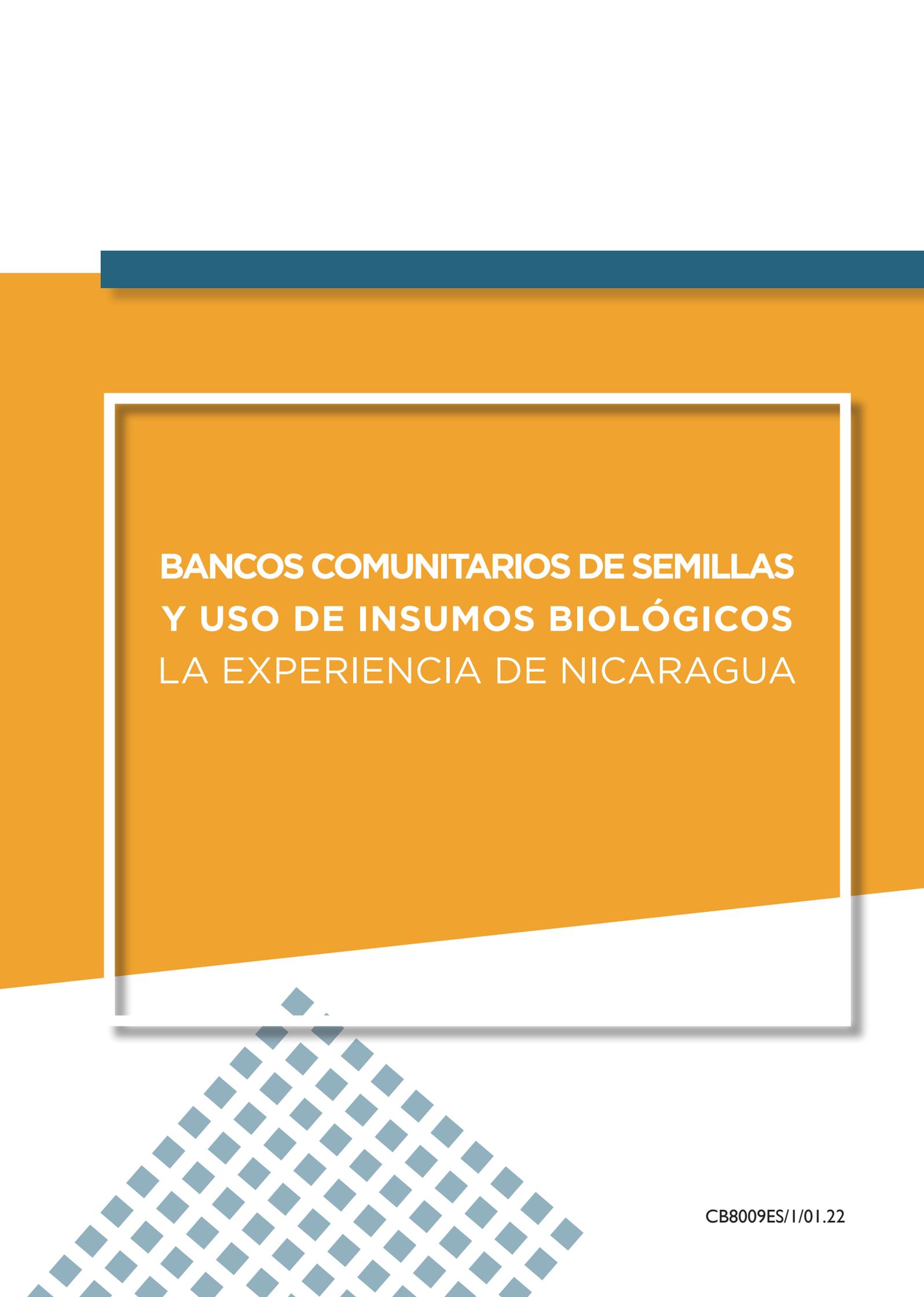


## ■ BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial, 2015. Agriculture in Nicaragua: Performance, Challenges, and Options. The World Bank, Washington DC, US.
- Bruinsma, J., 2011. The resources outlook: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? In: Looking ahead in world food and agriculture: Perspective to 2050. Edited by Conforti, P. FAO, Rome, Italy.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2004. Guía metodológica de sistematización: Programa especial para la seguridad alimentaria PESA en Centroamérica. Tegucigalpa, Honduras.
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, 2017. Ejes del Programa Nacional de Desarrollo Humano 2018-2021. Managua, Nicaragua.
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018a. Guía Metodológica para la organización de bancos comunitarios de semillas, criollas, climatizadas y mejoradas. Managua, Nicaragua.
- INTA y FAO, 2018b. Guía Metodológica de fitomejoramiento participativo en granos básicos. Managua, Nicaragua.







**BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS  
Y USO DE INSUMOS BIOLÓGICOS  
LA EXPERIENCIA DE NICARAGUA**