

MANUAL TÉCNICO DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE MAÍZ EN ÁREAS DEL ALTIPLANO Y DE SEQUÍA EN GUATEMALA



EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN GUATEMALA



aecid
OFICINA TÉCNICA
DE COOPERACIÓN



GCP/GUA/012/SPA II Fase

Fortaleciendo las dinámicas locales en la cuenca del río Naranjo y cuenca del lago de Atitlán con énfasis en la producción intensiva agrícola y la producción artesanal. De la reconstrucción al desarrollo.

MANUAL TÉCNICO DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE MAÍZ EN ÁREAS DEL ALTIPLANO Y DE SEQUÍA EN GUATEMALA



EMBAJADA
DE ESPAÑA
EN GUATEMALA



caecid
OFICINA TÉCNICA
DE COOPERACION



GCP/GUA/012/SPA II Fase

Fortaleciendo las dinámicas locales en la cuenca del río Naranjo y cuenca del lago de Atitlán con énfasis en la producción intensiva agrícola y la producción artesanal. De la reconstrucción al desarrollo.



La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) alienta la difusión del material y contenido en esta publicación, siempre y cuando se haga referencia a la fuente.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización y las solicitudes de copias de las publicaciones FAO Guatemala se pueden dirigir a la siguiente dirección:

Representación de la FAO en Guatemala
7a. avenida 12-90 zona 13, Edificio Infoagro
interior Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Alimentación, Ciudad de Guatemala,
Guatemala, C.A., 01013
Tel.: (502) 2205-4242
Fax: (502) 2205-4270
Email: FAO-GT@fao.org
<http://www.fao.org.gt>

©FAO noviembre 2011

Diseño y diagramación: Francis Rodríguez

Corrección de texto: Nancy Franco

Este libro fue publicado en febrero de 2012



ÍNDICE GENERAL

Descripción	Página
Presentación	v
Agradecimientos	vi
Lista de acrónimos	vii
II Introducción	1
III Marco conceptual y metodológico	2
1 Antecedentes	2
2 El fitomejoramiento participativo: conceptos y descripción	2
3 Conocimiento básico de la reproducción de la planta de maíz	3
4 Objetivos y resultados del fitomejoramiento participativo	3
5 Clasificación del fitomejoramiento participativo	5
6 Potenciales riesgos del fitomejoramiento participativo	6
IV Fases de implementación del fitomejoramiento participativo	7
1 Fase I: Información base para la intervención	7
2 Fase II: Delimitación del área de intervención y definición de variables a mejorar	9
3 Fase III: Estrategia de intervención	13
4 Fase IV: Seguimiento y evaluación	17
V Anexos	19
VI Glosario	27
VII Referencias bibliográficas	29
Notas	30





ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Descripción	Página
1	Principales resultados del fitomejoramiento participativo	5
2	Proceso de selección masal	15

ÍNDICE DE RECUADROS

Recuadro	Descripción	Página
1	Información base para la participación	7
2	Elementos de la caracterización agroecológica	8
3	Variables a mejorar con el fitomejoramiento participativo	9
4	Delimitación del área de intervención	9
5	Características básicas de los actores participantes	11
6	Categoría de organizaciones	13
7	Formación de formadores	14
8	Agrobiodiversidad comunitaria	16
9	Proceso de retroalimentación	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
1	Objetivos y resultados del fitomejoramiento participativo	4
2	Fases de implementación del fitomejoramiento participativo	7
3	Actores de un proceso de fitomejoramiento participativo	10
4	Participación de los agricultores en el fitomejoramiento participativo	11

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Descripción	Página
1	Reservas comunitarias de semillas. Experiencia FAO Guatemala	19
2	Ejemplo de normativa de reservas comunitarias de semillas elaboradas con los actores locales participantes	20
3	Experiencias de fitomejoramiento participativo en Guatemala	23



PRESENTACIÓN

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), ha brindado una importante contribución técnica a Guatemala luego del paso de la tormenta Stan en octubre 2005. Dicho evento provocó severos daños y pérdidas especialmente en los cultivos de granos básicos como maíz nativo y frijol en el altiplano de Guatemala, debido a las constantes lluvias acompañadas de fuertes vientos que ocasionaron la caída y acame de las plantaciones de maíz.

Entre el 2006 y el 2008 a través del proyecto ATINAR, se realizaron intervenciones orientadas a apoyar el proceso de recuperación de activos familiares afectados por dicho fenómeno natural en la cuenca del lago de Atitlán en Sololá y la cuenca del río Naranjo en San Marcos. Las familias atendidas, además de ubicarse en situación de pobreza y pobreza extrema, registraron los mayores daños en los cultivos de maíz nativo y frijol por la caída de las plantas y pudrición de las mazorcas y como consecuencia la pérdida del grano para consumo así como la pérdida de semilla para el siguiente ciclo. Por ello el proyecto prioriza acciones orientadas al fortalecimiento de los sistemas locales de semillas, como la caracterización de los maíces nativos, el impulso de técnicas de selección masal y la implementación de reservas comunitarias de semillas nativas de maíz.

Luego de la recuperación, se da paso a una segunda fase (ATINAR II) enfocada en promover el desarrollo económico local, el aumento de los ingresos de los

pequeños productores y el fortalecimiento de los sistemas productivos familiares de autoconsumo.

En ese marco, el proyecto ATINAR II, aunque dio mayor énfasis a la dinamización económica local y la promoción de los encadenamientos comerciales con organizaciones de productores y productoras, da también seguimiento al proceso iniciado en la primera fase con prácticas orientadas a fortalecer los sistemas de producción de maíz mediante el fitomejoramiento participativo.

Luego de un proceso de trabajo basado en la organización y capacitación comunitaria, el análisis de la agrobiodiversidad de maíz nativo, prácticas de selección masal y la implementación de reservas comunitarias de semillas de maíz, la FAO estimó importante elaborar y presentar el documento "Manual técnico de fitomejoramiento participativo de maíz en áreas del altiplano y de sequía en Guatemala".

Este manual técnico responde al rol institucional de la FAO de documentar y divulgar herramientas técnicas en apoyo al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), a los productores y otros actores nacionales interesados en el tema. Se espera así contribuir al diseño e implementación de estrategias que permitan a las familias rurales vulnerables responder a los efectos de los fenómenos naturales extremos.

Ernesto Sinópoli
Representante a.i. de FAO en Guatemala

AGRADECIMIENTOS

El presente manual estuvo a cargo del **Ing. Mario Fuentes**, quien realizó el trabajo de campo para la recolección de la información primaria, su consolidación, análisis, interpretación y redacción del documento.

Al **Ing. Baltazar Moscoso**, quien dirigió el proyecto ATINAR II y que fuera el promotor de la iniciativa orientada al fortalecimiento de los sistemas locales de semilla de maíz nativo en Sololá.

Al equipo del Sistema de Seguimiento y Evaluación de la FAO en Guatemala, en particular a **Luisa Samayoa** y **Gabriela Juárez**, por sus aportes y contribuciones en la revisión del documento final.

A **José Antonio Hernández**, director del proyecto ATINAR II en su fase final, por la coordinación del proceso de elaboración y revisión del documento final.

A **Marlon Mérida**, responsable del seguimiento y evaluación del proyecto ATINAR II, por sus aportes en la revisión del documento final del proyecto.

Al equipo de comunicación de la Representación de la FAO en Guatemala, en particular a **Rubí López** y **Wendy Gámez**, por su apoyo en el diseño y diagramación del documento de sistematización.



LISTA DE ACRÓNIMOS

SIGLAS	NOMBRE
AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ATINAR II	Proyecto: Fortaleciendo las dinámicas locales en la cuenca el río Naranjo y cuenca del lago de Atitlán con énfasis en la producción intensiva agrícola y la producción artesanal. De la reconstrucción al desarrollo.
COCODES	Consejo Comunitario de Desarrollo
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FP	Fitomejoramiento participativo
EPV	Evaluación participativa de variedades
INE	Instituto Nacional de Estadística
INSAN	Inseguridad alimentaria y nutricional
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
RCS	Reservas comunitarias de semillas
SAN	Seguridad alimentaria y nutricional
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SME	Selección masal estratificada





INTRODUCCIÓN

El maíz, además de ser el cultivo más extendido en Guatemala, es una de las plantas más valiosas y arraigadas a la cultura.

En un contexto de inseguridad alimentaria y nutricional en el que aumentan las cifras de personas que pasan hambre en el país, es imprescindible reconocer la posición estratégica del maíz como fuente principal de energía.

La mayoría del grano es producido por agricultores con limitado acceso a innovación tecnológica, generalmente ubicados en áreas marginales y de baja productividad, lo que contribuye al bajo rendimiento del grano.

Uno de los principales problemas para la seguridad alimentaria y nutricional (SAN), es el alto porcentaje de familias rurales que solo disponen de reservas alimenticias –maíz, por lo general– de tres meses por año. Esto es un indicador de la alta vulnerabilidad alimentaria que presentan estas familias.

Este manual compila experiencias de fitomejoramiento participativo que se desarrollan en los departamentos de Sololá y San Marcos, Guatemala, desde el año 2007. Dichas experiencias son parte de un proyecto de restauración de activos productivos de familias afectadas por la tormenta Stan, y una fase posterior de desarrollo llamada “Fortaleciendo las dinámicas locales en la cuenca del río Naranjo y cuenca del lago de Atitlán con énfasis en la producción intensiva agrícola y la producción artesa-



nal. De la reconstrucción al desarrollo” (GCP/GUA/012/SPA, II Fase). Ambas fases fueron implementadas por la FAO en apoyo al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), con la asistencia financiera de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

El documento contiene un marco conceptual y metodológico, en el cual se abordan los antecedentes, objetivos, resultados, características y riesgos de implementar el fitomejoramiento participativo. También incluye el conocimiento de la planta de maíz. La parte central del documento comprende la fase de implementación y la de seguimiento y evaluación.





III. MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO

1. Antecedentes

Las iniciativas de fitomejoramiento participativo en Guatemala se remontan a 1998 en la sierra de Los Cuchumatanes, Huehuetenango. Entonces se trabajó en el aprovechamiento de la agrobiodiversidad de las variedades locales, conocimiento local y la cultura del maíz (Fuentes, 2002, 2007), como respuesta viable a la solución de la inseguridad alimentaria.

Como consecuencia de los daños causados por la tormenta Stan, en particular en la producción de maíz de variedades locales en comunidades de las zonas altas de Sololá, se inició un proceso de FP entre los años 2006 a 2010. Estaba orientado a que las familias mejoraran sus sistemas productivos de autoconsumo. En el anexo 3 se presentan algunas experiencias de FP desarrolladas en el país.

2. El fitomejoramiento participativo: conceptos y descripción

¿Qué es la agrobiodiversidad?

La agrobiodiversidad es la diversidad biológica doméstica y silvestre de relevancia para la alimentación y la

agricultura. Está constituida por: 1. los recursos genéticos vegetales, animales, microbianos y micóticos; 2. los organismos necesarios para sustentar funciones clave del agro-ecosistema, de su estructura y procesos (tales como la regulación de plagas y enfermedades, y el ciclo de polinización y nutrientes) y 3. las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura y las dimensiones socioeconómicas y culturales (conocimiento local y tradicional).

Fitomejoramiento

Es la aplicación del conocimiento de la genética para la selección de plantas con características deseables, como por ejemplo un mayor rendimiento, tolerancia a plagas, etc.

Existen diferentes conceptos de fitomejoramiento participativo. Los principales son:

- Es una estrategia de mejoramiento genético de las plantas en donde los diferentes actores de la cadena productiva (investigadores, agricultores, organizaciones y otros) trabajan juntos en el proceso de desarrollo de variedades para el fortalecimiento de los sistemas locales de semillas.
- Es un proceso donde el agricultor actúa como un





sujeto que investiga, mide y estudia en colaboración con los investigadores (Ashby *et al.*, 1987).

- Es un proceso práctico que reúne el conocimiento y las capacidades de investigación de las comunidades agrícolas locales con el de las instituciones y organizaciones, de una manera interactiva. El enfoque también ha sido llamado investigación “del agricultor al agricultor” o “investigación del campesino vuelve al campesino” (Haverkort *et al.*, 1988).

El FP promueve el involucramiento, participación e interacción activa del agricultor y fitomejorador, para realizar una selección de variedades bajo un ambiente meta específico (Witcombe y Joshi, 1996).

Para efectos del presente manual, se entiende como FP el proceso en el cual el agricultor es protagonista en el mejoramiento de su propia semilla de maíz. El técnico especialista tiene un papel de colaborador y orientador. Los diferentes actores de la cadena productiva trabajan juntos para el desarrollo de nuevas variedades y el fortalecimiento de los sistemas locales de semillas.

3. Conocimiento básico de la reproducción del maíz

La metodología de trabajo del FP varía en función del tipo de cultivo. Por consiguiente, se requiere conocer las etapas de desarrollo y reproducción para ponerlo en marcha. En el caso del maíz, que es una especie alógama con órgano masculino y femenino en la misma planta, pero en diferente ubicación, el tipo de reproducción es de polinización cruzada. Esto significa que el polen que se produce en la espiga se traslada, por efecto del viento e insectos, a los estigmas del jilote de otras plantas y produce la fecundación. Como producto final

se produce un grano que contribuye a la formación de la mazorca.

Los órganos florales relacionados con el proceso de polinización son:

- La espiga, en donde se encuentra infinidad de sacos que contienen granos de polen. A través del polen, se posibilita el intercambio de información genética masculina.
- Los estigmas o pelos del jilote (floración femenina). Al ocurrir la polinización, el polen penetra a través de los estigmas y fecunda a un óvulo que produce un grano de maíz, que posteriormente forma parte de la mazorca.



■ Flor masculina.



■ Flor femenina.

4. Objetivos y resultados del fitomejoramiento participativo

Los programas de FP tienen objetivos y resultados variados, en función del área geográfica, actores y contexto en donde se implementan las actividades operativas (Figura 1). Aunque existen tres niveles de objetivos, en este manual se hace énfasis en la resolución de proble-

Figura 1. Objetivos y resultados del fitomejoramiento participativo



mas a través del desarrollo de variedades de maíz. El enfoque de estos objetivos se presenta a continuación:

- **Para la resolución de problemas:** contribuye a encontrar la solución de problemas agronómicos del cultivo del maíz, con base en la agrobiodiversidad de variedades locales y el grupo meta o productores. Ejemplo: desarrollo de variedades de maíz con mayor rendimiento y tolerancia a enfermedades, preservación de la agrobiodiversidad, mejora de la calidad de las semillas y fortalecimiento de los sistemas locales de semillas.
- **Para generar conocimientos:** contribuye a desarrollar métodos que facilitan la implementación de acciones por parte de los diferentes actores. Por ejemplo: identificación de los criterios de selección de variedades de maíz, como altura de planta y posición de mazorca; capacitación comunitaria para el manejo y uso de la agrobiodiversidad comunitaria, entre otros.

- Para el aprendizaje: posibilita el fortalecimiento del capital humano y la formación de capacidades entre los agricultores y organizaciones participantes. Por ejemplo: manejar un proceso de FP, realizar la toma de datos en ensayos de campo.

Definir correctamente el objetivo y sus alcances, permite el logro de los resultados esperados. Sin embargo, como no todos los resultados se pueden alcanzar al mismo tiempo, los actores podrían tener que aceptar arreglos compensatorios para llegar a ciertas metas.

Por consiguiente, desde el inicio de la actividad colaborativa, los investigadores y los agricultores deberán definir exactamente cuáles son los alcances del proceso, los resultados esperados y la estrategia a seguir. En el cuadro 1 se presentan diferentes categorías de resultados que se pueden obtener a través de la metodología de FP.



Cuadro 1. Categorías de resultados del fitomejoramiento participativo

RESULTADO	DESCRIPCIÓN
Ganancia en producción	Aumento de rendimiento y estabilidad Mayor difusión de tecnología Beneficios por el valor agregado del producto Mejor desempeño del material genético en condiciones marginales
Mejoramiento de la diversidad	Comunidades con mayor acceso al germoplasma Comunidades con mayor acceso a información y conocimiento Más diversidad dentro y entre la variedad Compatibilidad de materiales nuevos con los existentes Selección de un mayor número de micronichos
Logro de satisfacción	Mayor inclusión en relación con el acceso y beneficios Mayor grado de satisfacción entre los agricultores Gama más amplia de usuarios beneficiarios Participación de los grupos marginados
Eficiencia en función de costos	Costos de investigación reducidos respecto al impacto obtenido Más oportunidad de compartir los costos de la investigación Medios menos costosos para diseminar variedades
Desarrollo de capacidades	Desarrollo de la capacidad de los agricultores para realizar un proceso de mejoramiento más exacto Mayor comprensión de los mejoradores acerca de la complejidad de caracteres deseados por el agricultor Difusión extensa de información y conocimiento
Autogestión	Cambios en los tipos de participación, en relación a los socios participantes Cambios en prioridades o necesidades o en los modelos de toma de decisión Cambios en el acceso al germoplasma y a la información en el control de de ambos
Innovación institucional y organizacional	Identificación de maneras sostenibles de descentralizar el fitomejoramiento participativo (FP) Aclaración de estrategia para extender el proceso a un área más grande Identificación de opciones para el avance y la extensión de los productos Cambios de las relaciones entre las comunidades y los sistemas formales de investigación Modificación del programa de mejoramiento y de la política relacionada con el manejo de semillas

5. Clasificación del fitomejoramiento participativo

Por el grado de participación y la toma de decisiones de los agricultores dentro de un programa de FP, se definen dos enfoques:

- **FP dirigido por técnicos:** los agricultores se vinculan a los ensayos de mejoramiento que aplican los técnicos especialistas de los programas formales (centros de investigación agrícola). Los agricultores ayudan a fijar metas estratégicas y trabajan con variedades nativas y mejoradas, en apoyo a los técnicos.

- **FP dirigido por el agricultor:** los protagonistas son los agricultores, mientras que los técnicos apoyan el proceso de mejoramiento, de selección varietal y manejo de semilla. El agricultor tiene a cargo el control del proceso, principalmente en el componente semilla. Un ejemplo es la implementación de la selección masal estratificada por parte de los agricultores, en donde los técnicos colaboran y orientan.

El FP dirigido por técnicos tiene una cobertura geográfica más amplia, mientras que el dirigido por el agricultor tiende a utilizar un área geográfica restringida o agru-



Pequeño productor de maíz, marcando una mazorca.

pada en pocas comunidades.

En los procesos de selección y mejoramiento del FP se pueden encontrar dos modalidades de participación del agricultor:

● **Evaluación participativa de variedades (EPV)**

Los agricultores intervienen en la valorización de las variedades locales disponibles en el programa de FP. Incluye la apreciación y calificación de las variedades locales en etapas clave del desarrollo de la planta, como la fase de elote y al momento de la cosecha. La EPV genera resultados a corto plazo, es una metodología fácil de implementar a un bajo costo y contribuye a la rápida adopción de variedades involucradas en el proceso.

● **Creación y selección participativa de variedades**

Los agricultores se involucran en los procesos de creación, métodos de cruzamiento y selección participativa en poblaciones de maíz, con el fin de ampliar la base genética, mejorar la adaptación a otros ambientes y la tolerancia a factores bióticos y abióticos. De esta manera, el FP posibilita el desarrollo de las variedades locales

con mayor probabilidad de interés y adopción por parte de los agricultores usuarios.

Indistintamente del grado de participación del agricultor en un programa de FP, se requiere implementar de manera independiente o combinada las técnicas de cruzamiento en el cultivo del maíz (medios hermanos, hermanos completos) o selección masal estratificada (SME). La definición y el uso de cualesquiera de estas técnicas se basa en el objetivo del mejoramiento participativo (por ejemplo: mayor rendimiento del grano, tolerancia a enfermedades, entre otras), en el recurso humano capacitado, recursos económicos, aspectos de logística y tiempo disponible para implementar el proceso.

6. Potenciales riesgos del fitomejoramiento participativo

Como toda alternativa tecnológica, existe la posibilidad de riesgos en la implementación del FP. Estos se consideran en dos sentidos:

- Riesgo de que el FP no sea capaz de alcanzar sus objetivos. Debido a la no inclusión de determinado grupo de agricultores interesados en el tema, puede dificultarse el proceso de implementación del FP o de no disponer de los beneficios para todas las comunidades participantes.
- Riesgo de que el FP, al alcanzar sus objetivos o durante el proceso, dañe sin proponérselo a la comunidad o a grupos específicos. Por ejemplo, la adaptación de una nueva variedad de maíz que no cubra a todas las comunidades, y que un grupo lo visualice como competencia y se sienta marginado. También es posible que disponer de reservas comunitarias de semillas que no puedan ser compartidas con todas las comunidades de la zona genere focos de tensión y afecte la institucionalidad local.



IV. FASES DE IMPLEMENTACIÓN DEL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO

Para el diseño, planificación e implementación de un programa de FP se consideran cuatro fases que tienen 12 pasos en total. Estas no representan un patrón fijo a seguir, sino que son una guía flexible para implementar el proceso a partir de la experiencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, en Guatemala. Cada nuevo programa es distinto y debe disponer de los elementos necesarios para incorporarse al área de intervención y contribuir a obtener resultados con base en la estrategia que se defina. Se enfoca en establecer los pasos y acciones prácticas del proceso, que sirvan de guía a los técnicos de campo para implementar el proceso con los productores. Ver figura 2.

1. Fase I Información base para la intervención

Esta fase está orientada a generar las condiciones necesarias para la intervención. Comprende actividades

de conocimiento del entorno, diagnóstico, planificación, definición del grupo meta, objetivos y alcances del proceso. Ver recuadro 1.

Recuadro 1. Información base para la participación

Comprensión del contexto
Diagnóstico participativo
a. Nivel comunitario
b. Nivel usuarios
Definición de grupo meta
Definición del objetivo fitomejoramiento participativo (FP) de usuarios

Se debe estudiar cuidadosamente la zona, tomando en consideración los aspectos siguientes:

- **Contexto social:** incluye la ubicación, composición étnica y dispersión de la población; idioma predominante, organización comunitaria y local, hábitos alimentarios, situación de inseguridad alimentaria y nutricional, entre otros. Se puede aprovechar la información documental disponible en las municipalidades, entidades de gobierno y otras.

Figura 2. Fases de implementación del fitomejoramiento participativo



- **Contexto económico:** comprende las áreas y nivel de la producción; disponibilidad de infraestructura productiva, costos de producción, ubicación y niveles de pobreza. Se deberá recopilar información disponible en la zona y la que sea necesaria para complementarla, por medio de entrevistas a productores calificados y representativos de la zona.

- **Contexto ambiental:** se refiere a información de las áreas vulnerables a eventos climatológicos extremos (sequías, inundaciones, vientos), deslaves, hundimientos, entre otros. La información histórica disponible en el área permitirá analizar el contexto ambiental. Conviene además entrevistar a líderes clave acerca de eventos extremos ocurridos y sus efectos en la producción de maíz.

Con la información recabada se debe elaborar un breve documento de no más de cinco páginas, que contenga la información clave y relevante que permita a los técnicos comprender el contexto del territorio para la definición del área y alcances de proceso.

Luego se lleva a cabo el diagnóstico participativo, que se implementa en dos niveles y dos momentos:

- Diagnóstico comunitario del área de intervención, que genera información socioeconómica, de servicios y caracterización agroecológica. Permite conocer las limitaciones y potencialidades de las comunidades rurales, entre otros. Para efectuarlo se debe aprovechar la información disponible en las comunidades y, como complemento, realizar grupos focales en cada comunidad para reunir la información faltante y actualizada. Posteriormente se elabora un documento de diagnóstico de las comunidades, que debe ser compartido y validado con las autoridades locales como el Alcalde Auxiliar y el presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo,

COCODE. Es importante considerar y valorar el conocimiento y experiencia de los actores locales. Ver recuadro 2.

Recuadro 2. Elementos de la caracterización agroecológica

●	Clima: temperatura, altitud, precipitación, luminosidad, etc.
●	Suelo
●	Sistemas de cultivo
●	Ciclo de cultivo
●	Agrobiodiversidad comunitaria
●	Distribución geográfica del cultivo
●	Nichos altitudinales

- Diagnóstico de productores, que genera información específica como la superficie sembrada con maíz, tipo de semilla, rendimientos, épocas de siembra, cosecha y demás particularidades. Para recopilar esta información se llevan a cabo entrevistas directas a los productores de la comunidad; se puede trabajar con una muestra o efectuar un sondeo para valorar el conocimiento y experiencia de los productores. Se busca información sobre el perfil del productor y las principales características de las variedades locales de maíz.

Una vez se dispone de la información a nivel comunitario y de los productores, se analiza para delimitar y priorizar los problemas, así como precisar los alcances del FP. Los problemas más frecuentes están asociados al bajo rendimiento del maíz, variabilidad y altura de la planta, poca tolerancia a sequías y plagas, entre otros.

El recuadro 3 muestra un ejemplo de los alcances del FP y posibles variables más importantes.

El análisis anterior permite construir la “fotografía” del área potencial de intervención, priorizar las acciones



Recuadro 3. Variables a mejorar con el fitomejoramiento participativo (FP)

Variables con mayor dificultad

Mejorar rendimiento del grano
Variedades con tolerancia a la sequía
Variedades tolerantes a plagas y enfermedades

Variables con menor dificultad

Disminuir la altura de la planta
Mejorar la posición de la mazorca
Mejorar arquitectura de la planta

que se llevarán a cabo y definir el grupo meta de productores del FP. Este grupo incluye a los productores participantes directos y actores indirectos del proceso.

En síntesis, en esta fase se delimita el objetivo y alcance de la intervención del FP en un área determinada. Se identifican las principales variables agronómicas por mejorar en las variedades locales de maíz.

El objetivo se precisa con base en la problemática que se pretende solucionar. Su definición depende del tipo y prioridad de la variable que estará sujeta a los procesos de fitomejoramiento. Existen variables con caracteres hereditarios que, al momento de la polinización, se transmiten con facilidad a la siguiente generación, mientras que otras presentan mayor dificultad. Este elemento es muy importante en esta fase, porque contribuye a definir la técnica de cruzamiento que se utilizará, la logística operativa y recursos que se requieren.

2. Fase II Delimitación del área de intervención y definición de variables a mejorar

Con el conocimiento del contexto de la zona se procede a delimitar el área de intervención del proceso de fitomejoramiento participativo. Ver recuadro 4.

La delimitación implica definir el territorio en función de la adaptación de las variedades de maíz a las diferentes localidades y altitudes (msnm), condiciones climáticas (temperatura, humedad, horas luz, preci-

Recuadro 4. Delimitación del área de intervención

- Definición de actores participantes y alianzas
- Priorización del sistema de producción
- Estrategia de intervención para desarrollar variedades con fitomejoramiento participativo (FP)
- Tiempo de intervención



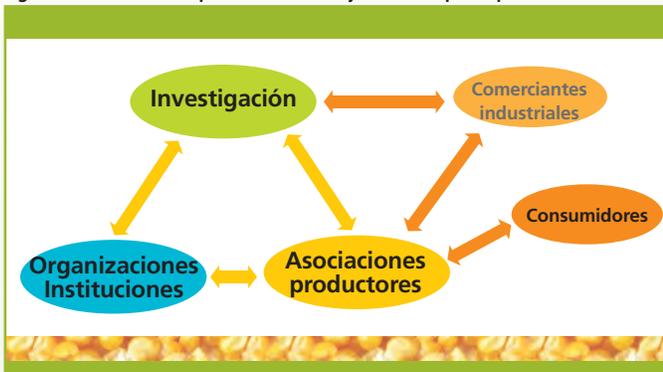
Maíz en desarrollo vegetativo óptimo.



pitación pluvial, etc.), épocas de siembra y cosecha, entre otras.

Un proceso de FP incluye la participación de diversos actores y alianzas. Estas últimas se constituyen para toda la fase del proceso o para la implementación de actividades puntuales. La definición depende del objetivo y alcances del proceso. Ver figura 3.

Figura 3. Actores de un proceso de fitomejoramiento participativo



Es necesario que los diferentes actores tengan claro el papel que cada uno desempeñará, para evitar duplicidad de acciones.

Los actores del FP deben poseer ciertas características para involucrarse e implementar actividades de manera integrada. En el caso de los agricultores e investigadores, es imprescindible que ambos estén relacionados con organizaciones de base, lo que facilita las operaciones. Un elemento clave que contribuye al éxito del FP es la identificación correcta de la organización comunitaria, lo que favorece la participación de los agricultores y la sostenibilidad, cobertura e institucionalidad del proceso. Ver recuadro 5.

Los sistemas de producción de maíz varían entre los agricultores y áreas geográficas. La delimitación del sistema de producción para implementar el FP se determina con base en el sistema de cultivo documentado en los diagnósticos realizados. Para tomar una



Vista panorámica de siembras de maíz que enmarcan la convivencia directa con los agricultores.



Recuadro 5. Características básicas de los actores participantes

<p>Agricultor</p> <ul style="list-style-type: none"> Interesado en participar en actividades del fitomejoramiento participativo Pertener a un grupo organizado Radicar en el área de intervención Implementar actividades agrícolas en el cultivo de maíz
<p>Investigador</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocedor de la metodología fitomejoramiento participativo Capacidad de interactuar con diferentes actores Conocedor del contexto del área de intervención Manejo y conocimientos de técnicas de mejoramiento Manejo y conocimiento de los sistemas locales de semilla
<p>Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> Organización comunitaria local o integrada al COCODE Disponer de líneas de trabajo en seguridad alimentaria y nutricional (SAN) Solidez institucional y récord histórico de trabajo comunitario Acceso a la capacitación de cuadros directivos, medios y socios Reconocimiento comunitario

decisión se debe considerar además el ciclo vegetativo del maíz y la época del ciclo de cultivo. El FP se puede implementar en el cultivo del maíz en sistemas de monocultivo y policultivos (cultivo en asocio, intercalado y relevo). Estos elementos integrados contribuyen a definir la estrategia de intervención.

A partir de lo anterior, el grupo de trabajo puede conocer y aplicar los pasos estratégicos para desarrollar una nueva variedad FP, asegurando una activa y permanente participación de los agricultores (Figura 4). La descripción de los pasos claves incluye:

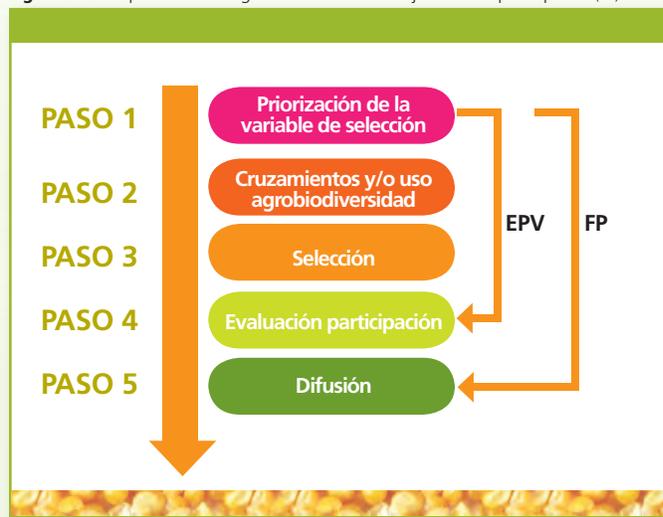
- **Paso 1.** Priorización de la variable de selección. Se refiere a identificar y definir la variable agronómica a mejorar en el proceso de FP. Por ejemplo, el proceso se orientará a desarrollar variedades con menor altura de la planta, mayor rendimiento del grano o tolerancia a enfermedades, entre otras variables.

- **Paso 2.** Cruzamientos y/o uso de la agrobiodiversidad local. Consiste en implementar técnicas de cruzamientos, colección y uso de las variedades locales como fuente de variabilidad genética, que contribuyan al mejoramiento de la variedad de interés. Por ejemplo, cruzamiento entre variedades de porte alto y bajo; entre variedades susceptibles a la sequía con variedades tolerantes a este tipo de estrés, entre otras.
- **Paso 3.** Selección de materiales o plantas. Consiste en que los agricultores y técnicos seleccionen las plantas de maíz descendientes de los cruzamientos realizados anteriormente.

En este paso se identifican las mejores plantas con características agronómicas de interés para el FP, por ejemplo: tolerancia a enfermedades, menor altura de la planta y mejor arquitectura o mayor rendimiento, entre otras.

- **Paso 4.** Evaluación participativa. Consiste en que los agricultores evalúen el comportamiento agronómico de cruzamientos o nuevas variedades de maíz, a través de diferentes ambientes y en fases

Figura 4. Participación de los agricultores en el fitomejoramiento participativo (FP).





clave del crecimiento de la planta. Por ejemplo, evaluaciones en áreas de ladera, evaluación participativa cuando la planta se encuentra en la fase de elote o en la cosecha.

- **Etapa 5.** Difusión de resultados. Es la promoción y utilización de las variedades obtenidas a través del FP. Está dirigida al grupo meta dentro del área geográfica priorizada. Para esto se realizan días de campo con la participación de productores, en donde se presentan los productos.

El tiempo de intervención de un programa de FP varía en función del objetivo planteado, variable agronómica de interés, estrategia de mejoramiento, disponibilidad de recursos económicos y logísticos y la ubicación del

área geográfica de intervención. En términos generales, un programa de FP posterior a la intervención puede presentar resultados preliminares a partir del cuarto ciclo de implementación. La consolidación del programa con los diferentes actores, la obtención de productos, la difusión y la adopción de las variedades requiere el involucramiento del programa en al menos tres ciclos más de cultivo. De esta manera, se pueden observar impactos positivos y de beneficio comunitario.

En resumen, en esta fase se elabora un plan de intervención que define los objetivos y alcances, delimitación del área, selección de los agricultores, estrategia operativa y recursos técnicos, materiales y económicos necesarios. Además considera los mecanismos de seguimiento y evaluación del proceso.



Encuentro entre productores y técnicos.

3. Fase III Estrategia de intervención

Se refiere a implementar el plan de intervención para el proceso de fitomejoramiento participativo. Esta fase constituye la parte operativa de todas las acciones relacionadas con el programa.

Los programas de FP varían en su conformación y definición de objetivos y resultados. Un enfoque muy utilizado se relaciona al fortalecimiento de los sistemas locales de semillas; es decir, que las comunidades dispongan de semillas de calidad adaptadas a las condiciones de uso (clima, suelo, etc.), en el tiempo para la siembra y a un costo razonable.

Esta estrategia se apoya en cuatro ejes de trabajo:

- base social de FP,
- formación de formadores en FP,
- prácticas de agrobiodiversidad de FP y
- reservas comunitarias de semilla.

El conjunto de ejes y su integración es la base para disponer de semillas de calidad, accesibles para la comunidad y que contribuyen a mejorar la producción comunitaria de maíz.

a) La organización comunitaria, base social del fitomejoramiento participativo

El desarrollo de actividades con la adecuada organización comunitaria es fundamental para implementar, dar seguimiento y sostenibilidad al FP. En las áreas de intervención existen organizaciones con distinta cobertura. El FP debe identificar, priorizar y realizar actividades preferentemente con organizaciones líderes que contribuyan a la sostenibilidad, cobertura e institucionalización del proceso. De no existir esta estructura organizativa, el FP debe encaminar sus acciones a fortalecer y/o promover la organización comunitaria en relación al tema. Ver recuadro 6.

Recuadro 6. Categoría de organizaciones

- Organización comunitaria incipiente
- Organización comunitaria con representación legal
- Organización a través de COCODES
- Organización de base





b) Formación de formadores

Poner en marcha programas exitosos de fitomejoramiento participativo requiere capacitación comunitaria al inicio de la intervención, para fortalecer y formar capacidades en los agricultores locales (formación de formadores). Ver recuadro 7.



Recuadro 7. Formación de formadores

NIVEL	CONTENIDO
Técnico	Agrobiodiversidad Agronomía Sistemas locales de semillas Selección masal Producción de semillas
Promotor	Agrobiodiversidad Sistemas locales de semillas Selección masal Producción de semillas
Agricultor	Selección masal

Para mejorar las capacidades a nivel local, se recomienda desarrollar tres niveles de capacitación que involucran a:

Técnicos (nivel 1). Dirigido a técnicos locales que acompañan el proceso. La capacitación brinda una inmersión en el programa de FP. El contenido temático es el siguiente:

- agrobiodiversidad del maíz,
- agronomía del cultivo de maíz,
- sistemas locales de semillas,
- selección masal estratificada y
- producción de semillas.

Se recomiendan dos días de capacitación y uno de práctica.

Promotores (nivel 2). Requiere la implementación de tres módulos de capacitación con duración de dos días, distribuidos en función del desarrollo de la planta de maíz. La capacitación, que debe realizarse previo a la floración, elote y cosecha del maíz, incluye contenido teórico y práctica de campo. Los temas mínimos son la agrobiodiversidad del maíz, sistemas locales de semillas, selección masal estratificada y producción de semillas.



● **Agricultor (nivel 3).** Son el grupo de agricultores meta capacitados por agricultores capacitadores (promotores) a través de la metodología “de agricultor a agricultor”. Los módulos en selección masal son programados en cinco fases (presiembr, fase vegetativa, fase reproductiva, madurez fisiológica y cosecha de maíz). La actividad se coordina y ejecuta a nivel comunitario en la parcela de un agricultor líder. Se recomienda convocar a los agricultores para un día de campo de trabajo teórico y práctica.

c) Prácticas de agrobiodiversidad comunitaria (selección masal)

Los agricultores utilizan variedades locales por dife-

rentes razones como el tipo de grano, sabor, color, adaptación, entre otras. En general, su uso comunitario es de adaptación específica y el flujo hacia otras comunidades es mínimo. La alta valoración de las variedades locales es un agregado intangible que contribuye notablemente a la producción de grano y semillas a nivel local. La agrobiodiversidad de las variedades locales de maíz son la base para implementar los programas de cruzamiento y selección del FP. Este paso pretende que sean los propios agricultores quienes identifiquen las semillas con base en las características de mayor valoración, como tipo y color del grano, tamaño de la mazorca, altura de planta, entre otras. Ver cuadro 2.

Cuadro 2. Proceso de selección masal

Paso	Momento	Actividad	Cómo hacerlo
1	Presiembr	Selección de la semilla y área de siembra	El productor selecciona la semilla con base en el tipo y color de grano, tamaño de mazorca y número de granos por mazorca.
	Siembra de maíz	Ubicación del lote y siembra de la semilla seleccionada. Es deseable mantener el aislamiento para evitar contaminación de otras plantas.	El productor elige una parcela aislada de plantaciones de maíz y siembra la semilla seleccionada. El técnico presta asistencia técnica y capacitación.
2	Desarrollo vegetativo de la planta	Identificar y dividir el lote; marcaje de plantas	El productor, con el apoyo del técnico, divide el lote dependiendo de la topografía y el tipo de suelo. Para esto se hacen sub-lotes marcados con estacas.
		Marcaje y selección de plantas con mejores características	Se seleccionan y marcan las plantas con las características deseadas como el grosor de tallo, tamaño y altura de la mazorca (se marcan plantas con cintas plásticas de color rojo o amarillo). Esto lo hace el productor con la asistencia del técnico. El proceso de selección y marcaje de las plantas debe hacerse al menos en tres momentos: en su desarrollo inicial para identificar características de vigor; en el desarrollo vegetativo intermedio para identificar una buena estructura de planta y al final cuando está el elote bien formado y con las características deseadas.
		Al inicio de la floración (hoja bandera), se procede a la eliminación de plantas indeseables.	La eliminación de la flor masculina se hace de forma manual.
3	Reproductiva	Marcaje de las plantas con buena calidad y posición de elote, arquitectura y altura de planta.	
4	Madurez fisiológica	Con esto se define las plantas y mazorcas seleccionadas para semilla.	La madurez fisiológica se determina al sacar un grano del elote y verificar que el punto de unión entre el grano y el elote está negro.
5	Pre y post cosecha	Selección de plantas con mazorca con buena cobertura, cosecha de plantas y mazorcas seleccionadas. Secado, almacenamiento	El productor cosecha las mazorcas seleccionadas y marcadas; seca las mazorcas, desgrana y almacena (no mayor al 12% de humedad). El productor utilizará esta semilla seleccionada para el siguiente ciclo o puede destinarla a la reserva comunitaria de semilla.



Las acciones se dirigen al mejoramiento de las características agronómicas por medio de prácticas de selección masal. Ver recuadro 8.

La agrobiodiversidad del maíz constituye una fortaleza para el departamento de Sololá, ya que representa un reservorio significativo de diferentes clases de este grano que pueden contribuir a fortalecer la SAN. Además, el maíz está ligado a los procesos de la sociedad, cultura e historia de las comunidades del altiplano y es considerado patrimonio cultural y natural. Sin embargo, los fenómenos climatológicos extremos que han ocurrido en los últimos años han contribuido al deterioro y pérdida de valioso recurso genético de diferentes especies. El caso de variedades locales de maíz de importancia comunitaria no fue la excepción, cuando ocurrió la tormenta Stan.

Las amenazas por fenómenos naturales que se presentan en las diferentes comunidades del departamento de Sololá son principalmente los derrumbes y deslizamientos, dada la topografía que incluye laderas con pendientes de más de 80% de inclinación y una limitada conservación de los suelos. Esto deteriora los suelos, lo que afecta la fertilidad natural y contribuye a una baja producción y productividad de maíz que incide drásticamente en las comunidades vulnerables. Por consiguiente, la seguridad alimentaria presenta ni-



Recuadro 8. Agrobiodiversidad comunitaria

Semillas locales un insumo estratégico para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional

- Reservorio genético
- Conservación *in situ*
- Patrimonio cultural
- Semillas de bajo costo
- Sostenibilidad

veles de deterioro con secuelas de daño a la salud de la población en general.

En función histórica, la población recuerda diferentes eventos de alta precipitación conocidos como “temporales”. Estos son períodos prolongados de intensas lluvias que causan derrumbes y deslizamientos de tierras, así como desbordes de los ríos. Se recuerda en comunidades de Sololá los temporales de 1902, 1933, 1949, 1969, 1998 (huracán Mitch), 2005 (Stan) y 2010 (Ágatha), entre otros.

En el 2005, la tormenta Stan fue la décima octava tormenta tropical y el décimo huracán de la temporada de huracanes del océano Atlántico que provocó fuertes lluvias y vientos. Fue una tormenta fuerte que, mientras se estableció como huracán de categoría uno, durante un corto período, causó severos daños económicos a la infraestructura productiva, pérdida de áreas de producción, cultivos, animales, entre otros, en diferentes comunidades de Sololá y el país.

d) Reservas comunitarias de semillas (RCS)

Estas reservas se conforman con semillas provenientes del proceso de selección masal. Son una estrategia viable para la conservación y uso de las semillas de alto valor comunitario proveniente del FP. Las RCS ayudan a fortalecer las respuestas locales frente a situaciones de emergencia derivadas de condiciones climáticas extremas y posibilitan que los procesos productivos



continúen su ciclo después de alguna contingencia. Al contar con reservas de semillas que puedan utilizarse de manera inmediata en la comunidad, se mitigan los efectos nocivos de las crisis y posibilitan la reactivación de la producción.

El proceso para establecer las RCS comprende los siguientes pasos:

- Identificación de la comunidad.
- Conformación de un comité comunitario de agricultores para implementar y manejar las RCS.
- Acuerdo comunitario para la ubicación física de la reserva.
- Identificación de proveedores y de variedades de mayor importancia para la comunidad.
- Definición de volumen de semilla de las RCS en relación al número de familias de la comunidad.
- Normativa de las RCS dentro de los comités de agricultores.
- Vinculación institucional con organizaciones base, COCODES o municipalidades.

En síntesis, las reservas son una alternativa para enfrentar los efectos de fenómenos extremos que provocan daños en la disponibilidad local de semilla de maíz criollo (fuertes vientos y lluvias, deslizamientos de tierras, sequía). En el anexo 1 y 2 se presenta la experiencia de la FAO en el tema de reservas y un modelo de reglamento utilizado en esta experiencia.

4. Fase IV Seguimiento y evaluación

En todo programa de FP, el seguimiento y la evaluación de las acciones emprendidas contribuye a la retroalimentación, al cumplimiento de las actividades y los resultados propuestos. En iniciativas de FP hay herramientas que contribuyen al seguimiento y la evaluación participativa. Ver recuadro 9.

Recuadro 9. Proceso de retroalimentación

● Información progresiva de comunidades participantes
● Información programática a través de medios de comunicación
● Taller de presentación de resultados
● Evaluaciones participativas de actores
● Intercambio de experiencias
● Ferias de agrobiodiversidad
● Evaluación del comité de agricultores
● Asamblea de agricultores

● Retroalimentación

El FP requiere de la constante retroalimentación de los diferentes actores y ejes de trabajo.



□ Productor de maíz en fase de almacenamiento de su semilla en la RCS.



Familia cosechando su maíz.

Esto posibilita la toma de decisiones y contribuye a re-direccionar actividades para conseguir los resultados planificados.

Para lograr una retroalimentación, los programas de FP utilizan talleres de presentación de resultados hacia los grupos participantes y evaluaciones participativas de actores, entre otros. El intercambio de experiencias durante los días de campo y las ferias de agrobiodiversidad es una herramienta muy valiosa para dar a conocer los avances del programa. Las acciones de los



comités de agricultores y la asamblea de agricultores posibilitan el seguimiento y la evaluación, tanto a nivel de campo como operativo. El comité realiza acciones para evaluar cuantitativa y cualitativamente las actividades del FP.

● **Gestión del conocimiento**

Se relaciona con el estudio de actividades puntuales que han contribuido al fortalecimiento del FP. La sistematización permite analizar y reconstruir la intervención con el apoyo de actores involucrados. De esta manera, se mejora la retroalimentación de información que consolida los logros y lecciones aprendidas. A la vez se identifica elementos faltantes dentro del proceso de intervención, lo que contribuye al redireccionamiento de actividades en el futuro.



V. ANEXOS

Anexo 1

Reservas comunitarias de semillas. Experiencia FAO Guatemala.

Descripción y estrategias

“Oportunidad para enfrentar la inseguridad alimentaria y el cambio climático”

RESUMEN

Se presenta la experiencia de reservas comunitarias de semillas en áreas de intervención del proyecto ATINAR. Esta estrategia ha posibilitado enfrentar el desabastecimiento y facilitar la conservación de semillas de importancia comunitaria al ocurrir un evento climatológico extremo. De esta manera, la comunidad puede reiniciar el proceso productivo y disminuir la crisis de inseguridad alimentaria que ocurre posterior a este tipo de problema. En general ha sido una experiencia exitosa, ya que la participación de las comunidades en la conservación y uso de semillas de alto valor comunitario posibilita reactivar la producción local y minimizar los efectos de crisis alimentarias. La propuesta está relacionada con el fortalecimiento de líneas de acción para mitigar y enfrentar los problemas de cambio climático en comunidades de alta vulnerabilidad, con acciones de bajo costo y alto impacto comunitario.

PASOS PARA IMPLEMENTAR LAS RESERVAS COMUNITARIAS DE SEMILLAS

PASO 1

¿Qué es calidad de semilla?

La semilla proveniente de los proveedores debe disponer:

- Buena germinación
- Buen vigor
- Grano no chupado
- Humedad adecuada para el almacenamiento
- Limpieza y clasificación de semillas
- Reconocimiento del proveedor, atributos agronómicos (rendimiento, tipo de grano, que no caiga)

PASO 2

Quantificación de la oferta de semilla local

Las comunidades priorizadas deben disponer de bases de datos que informen:

- Variedades locales prioritarias
- Agricultor proveedor
- Cantidad de semilla
- Color
- Estado

PASO 3

Ubicación de la reserva comunitaria

- Priorizar comunidades a nivel del municipio con mayor problemática en seguridad alimentaria y nutricional (SAN)
- Comunidades vulnerables
- Comunidades con instalaciones y condiciones mínimas para el almacenamiento de semillas
- Existencia de proveedores locales de semilla
- Consenso comunitario de ubicación geográfica

PASO 4

Requerimientos mínimos de la comunidad

- Comunidad priorizada
- Conocer el número de familias
- Área de siembra (cuerdas)
- Inventario de semillas locales y proveedores
- Infraestructura mínima

PASO 5

Estimación del tamaño de las reservas comunitarias de semillas (RCS)

- El cálculo está basado en el número de familias a atender
- Área de producción
- Número de variedades

PASO 6

Comité y normativa de reservas comunitarias de semillas (RCS)

- Comunidad priorizada debe constituir un comité
- El comité es el gobierno de la reserva comunitaria, implementa la normativa y toma decisiones sobre la calidad de la semilla, proveedores, negociación de semilla, entre otras
- Vigencia de dos años



Anexo 2

● Ejemplo de normativa de reservas comunitarias de semillas elaborada con los actores locales participantes.

● Normativa para el funcionamiento de las reservas comunitarias de semillas de maíz

Justificación

En la zona de las mancomunidades Manctzolojyá y Mankatitlán del departamento de Sololá, existen comunidades vulnerables a eventos climatológicos extremos que podrían ocasionar la pérdida de la producción y de las semillas de maíz. Este cultivo es muy importante para la seguridad alimentaria de la zona y constituye la base de la alimentación diaria de las familias rurales.

Una de las lecciones aprendidas con la tormenta Stan, es que los desastres naturales afectan severamente los sistemas productivos, que son base de la alimentación de las familias pobres. Se evidencia que no existe cultura de prevención que permita contar con reservas locales de semillas criollas, ni hay mecanismos de respuesta inmediata ante la pérdida de la semilla por diversos fenómenos.

Con base en lo expuesto, surge la importancia de crear y establecer las reservas comunitarias de semilla de variedades locales de maíz, como alternativa para dar respuesta a las necesidades familiares surgidas tras algún desastre natural.

Considerando que es una primera experiencia para el área de Manctzolojyá y Mankatitlán, es necesario establecer las bases que permitan la sostenibilidad y una cultura de prevención, así como fortalecer la capacidad de las comunidades para responder ante eventos climatológicos extremos.

Para llevar a cabo esta iniciativa es necesaria la participación de organizaciones de base o Consejos Comunitarios de Desarrollo, COCODES, como representantes de las comunidades.

● Responsabilidades del comité

El grupo se denomina comité de Reserva Comunitaria de Semilla (RCS) de la comunidad Caliaj, que corresponde al municipio de San Andrés Semetabaj, Sololá. El comité se conforma con miembros representantes del COCODE de la comunidad antes indicada y las responsabilidades que le competen se describen a continuación:

Previo a establecer la reserva se debe:

1. Fijar criterios de calidad de la semilla.
2. Identificar el lugar adecuado para establecerla.



3. Adecuar el lugar a los requerimientos establecidos.
4. Identificar a los proveedores locales de semilla criolla de maíz.
5. Negociar condiciones para la compra-venta de la semilla con los proveedores.
6. Capacitarse sobre el manejo, métodos de preparación de semilla y selección masal de semilla.
7. Reorganizar cada dos años la estructura del comité responsable.

Una vez establecida la reserva, conviene:

1. Dar seguimiento y monitoreo a la reserva una vez al mes, considerando las condiciones de la infraestructura y condiciones climáticas, para garantizar la conservación de la reserva.
2. Mantener información periódica sobre las condiciones de la reserva.
3. Considerar la fecha para la renovación de la semilla.
4. Establecer acuerdos con cada comunidad participante sobre la modalidad para renovar la semilla en cualquiera de las dos formas de utilización de la misma.
5. Negociar condiciones con otros actores ante un eventual desastre natural que impacte o no el área comunitaria donde se establece la reserva.
6. La seguridad de la reserva queda a cargo del COCODE de la comunidad de Caliaj.
7. Socializar la experiencia.

● Responsabilidades del COCODE de Caliaj, San Andrés Semetabaj, Sololá

El COCODE de Caliaj, a través de su representante legal, deberá asignar a otro miembro de la junta directiva para que apoye al comité encargado en:

1. Seguimiento y monitoreo de la reserva.
2. Participación en reuniones que se programen del comité de reserva comunitaria de semilla de maíz.
3. Participación en las reuniones de negociación de la semilla de la reserva municipal.

● Funcionamiento de las reservas comunitarias de semillas

Las RCS cuentan con un silo metálico, con capacidad de 12 quintales. Dispone de 8 quintales de semillas de variedad local de maíz. En el silo se almacena la semilla propia de la comunidad participante. Para su buen funcionamiento, el comité encargado tomará decisiones ante:

1. La posibilidad de que ocurra un fenómeno natural dentro de las comunidades donde se establece la reserva de semilla.

En este caso, la semilla de maíz almacenada será entregada a las familias en las comunidades. Cada familia se comprometerá con el comité, por escrito, a reponer en la siguiente cosecha la misma cantidad de semilla recibida, para ser nuevamente almacenada en los silos.

2. La posibilidad de que ocurra un fenómeno natural fuera del área donde se establece la reserva de semilla.

En este caso, el comité encargado deberá negociar con las autoridades municipales, locales y/u otras instancias como el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, MAGA, el Programa Mundial de Alimen-



tos, la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional, la FAO, entre otras, las condiciones sobre las cuales se facilitará la semilla.

De los beneficios obtenidos de las negociaciones (mejoramiento de caminos, raciones alimentarias, fertilizantes u otros proyectos), el comité establecerá un acuerdo escrito con las familias beneficiarias para que se comprometan a reponer en el tiempo establecido la cantidad de semilla entregada, para asegurar la sostenibilidad de la reserva.

3. La posibilidad de que no ocurra un fenómeno natural

Si durante un año no ocurre algún desastre natural dentro o fuera del área donde se establece la reserva, el comité responsable y las familias de las comunidades a las que representa, acordarán las condiciones para la entrega y la renovación de la semilla.

En fe de todo lo anteriormente expuesto y estando las partes participantes de acuerdo, ratificamos después de leído íntegramente lo escrito y enterados de su contenido y validez, aceptamos y firmamos el presente documento.

Localidad de Caliaj, San Andrés Semetabaj, Sololá, mayo 24 del 2010.

Nombre

Presidente

Nombre

Vicepresidente

Nombre

Secretario

Nombre

Tesorero



Anexo 3

Experiencias de fitomejoramiento participativo en Guatemala

Proyecto de fitomejoramiento participativo en la cuenca del lago de Atitlán, Sololá.

ATINAR: Apoyo a la recuperación del sistema milpa de las familias afectadas por la tormenta Stan, en la cuenca del lago de Atitlán, Sololá.

Objetivo: implementar acciones de fitomejoramiento participativo para rescate, uso y conservación de la agrobiodiversidad del maíz en comunidades de Sololá.

Ubicación: cuenca del lago de Atitlán, Sololá.

Período: 2007-2010

Cultivo: maíz

Ejes temáticos

- Organización comunitaria
- Capacitación comunitaria
- Agrobiodiversidad de las variedades locales de maíz
- Reservas comunitarias de semillas

Resultados

Organización comunitaria

- El proyecto trabajó con diferentes tipos de organizaciones.
- Los principales logros se obtuvieron con organizaciones locales, fortalecidas en su estructura organizativa y funcional.

Capacitación comunitaria

- Formación de capacidades a nivel de técnico, promotor y agricultor.
- Metodología de capacitación de “agricultor a agricultor” posibilitó alto efecto multiplicador.
- La capacitación estuvo dirigida a implementar la selección masal y el fortalecimiento de los sistemas locales de semillas.

Agrobiodiversidad comunitaria

- Rescate y colección de la agrobiodiversidad de variedades locales de maíz: 73 colecciones.
- Uso, manejo y conservación de la agrobiodiversidad.
- Caracterización morfológica.
- Identificación y valorización de variedades de maíz con importancia comunitaria.
- Apoyo a los sistemas locales de semillas.

Reservas comunitarias de semillas

- Diseño y validación de la estrategia de RCS.
- Implementación de nueve RCS en comunidades vulnerables.
- Formación de los comité de semillas.
- RCS que operan y funcionan ante la presencia de eventos climatológicos extremos.

Conclusiones

- Metodología de FP contribuyó al rescate, uso y conservación de variedades de maíz de importancia estratégica a nivel comunitario.
- La intervención con FP fortaleció la producción de maíz en comunidades de Sololá y permitió un incremento promedio del rendimiento de 3.2 qq/mz (46%) que equivale a 22 qq/mz.
- La intervención permitió la restitución de la agrobiodiversidad del maíz y contribuyó al uso, manejo y conservación de variedades locales de alta valoración comunitaria.

Proyecto de fitomejoramiento participativo en la Sierra de Los Cuchumatanes, Huehuetenango

Objetivo: incrementar la sostenibilidad de los sistemas productivos y el desarrollo de las capacidades tecnológicas y socioeconómicas de las comunidades participantes, mediante la conservación in situ de la diversidad genética y el fitomejoramiento participativo de los cultivos alimenticios.

Ubicación: sierra de Los Cuchumatanes.
Incluye seis municipios ubicados entre 2200-3000 msnm.

Período: 2000 a la fecha

Cultivos: maíz y papa

Ejes temáticos

- Rescate, conservación y utilización de la diversidad genética de los cultivos.
- Incremento de la productividad de los cultivos, a través del fitomejoramiento participativo, semillas de calidad y manejo agroecológico.
- Apoyo a la seguridad alimentaria, generación de ingreso y desarrollo comunitario.
- Diseminar experiencia a nivel comunitario y nacional.

RESULTADOS

Agrobiodiversidad comunitaria

- Rescate y colección de la agrobiodiversidad de variedades locales de maíz y papa: 127 y 36 colecciones, respectivamente.
- Uso, manejo y conservación de la agrobiodiversidad.
- Caracterización morfológica.
- Identificación y valorización de variedades de maíz con importancia comunitaria.
- Apoyo a los sistemas locales de semillas.

Incremento de la productividad

- Incremento en el rendimiento del maíz y la papa.
- Mejores semillas de calidad.
- Inocuidad en la calidad de semilla de la papa.
- Manejo agroecológico en parcelas de maíz y papa.
- Manejo integrado en el cultivo de la papa.



Apoyo a la seguridad alimentaria

- Apoyo a los sistemas locales de producción de semillas.
- Mejoramiento de semillas a través de selección masal.
- Liberación de 11 variedades FP de maíz.
- Apoyo a la producción de semilla de papa.

Reservas comunitarias de semillas

- Implementación de cinco RCS en comunidades vulnerables.
- Implementación de una reserva comunitaria de semillas de la agrobiodiversidad.
- Formación de los comité de semillas.

Conclusiones

- Rescate y conservación de 127 variedades locales de maíz y 36 de papa.
- Capacitación comunitaria posibilitó la capacitación de 867 agricultores en el 2010.
- Se dispone de un equipo de agricultores líderes capacitadores en tema de selección masal.
- Se han liberado 11 variedades de maíz bajo esquema FP.
- Se caracterizó morfológicamente a las variedades locales de maíz y papa.
- Las acciones de FP han fortalecido la seguridad alimentaria de las familias de la zona.

Proyecto de Fitomejoramiento Participativo en comunidades del corredor seco de Jalapa, Cooperativa El Recuerdo

Objetivo: mejorar la seguridad alimentaria de las familias del proyecto a través del uso de variedades locales de maíz y frijol.

Ubicación: comunidades de San Pedro Pinula, Jalapa, ubicadas entre 450 y 1500 msnm.

Período: 2006-2007

Cultivos: maíz y frijol.

Ejes temáticos

- Diagnóstico agronómico participativo.
- Colección, conservación y caracterización de variedades locales de maíz.
- Evaluación e identificación de variedades con tolerancia a condiciones de sequía.
- Validación de variedades locales de maíz y frijol.
- Capacitación comunitaria.



RESULTADOS

Agrobiodiversidad comunitaria

- Colección de la agrobiodiversidad de variedades locales de maíz (50 colecciones).
- Evaluación y caracterización morfológica.
- Identificación de variedades locales con tolerancia a sequía.
- Identificación y valorización de variedades de maíz con importancia comunitaria.
- Apoyo a los sistemas locales de semillas

Diagnóstico agronómico participativo

- Identificación de los principales factores limitantes de la producción.
- Identificación de la tecnología del maíz y frijol a nivel comunitario.
- Identificación de factores agronómicos, sociales y económicos que inciden en la producción.

Apoyo a la seguridad alimentaria

- Apoyo a los sistemas locales de producción de semillas.
- Mejoramiento de semillas a través de selección masal.
- Apoyo a la actividad productiva de maíz y frijol.

Capacitación comunitaria

- Implementar procesos de selección masal estratificada.
- Producción de semilla a nivel comunitario.

Conclusiones

- Rescate y conservación de 50 variedades locales de maíz.
- Caracterización morfológica de las variedades locales de maíz.
- Identificación de colección núcleo.
- Identificación de diez variedades locales de maíz con tolerancia a la sequía.
- Capacitación comunitaria.
- Las acciones de FP han fortalecido la seguridad alimentaria de las familias de la zona.



VI. GLOSARIO

■ **Agrobiodiversidad**

Es la diversidad biológica doméstica y silvestre relevante para la alimentación y la agricultura. Está constituida por: (1) los recursos genéticos vegetales, animales, microbianos y micóticos; (2) los organismos necesarios para sustentar funciones clave del agroecosistema, de su estructura y procesos, tales como la regulación de plagas y enfermedades, y el ciclo de polinización y nutrientes; y (3) las interacciones entre factores abióticos, como los paisajes físicos en los que se desarrolla la agricultura, y las dimensiones socioeconómicas y culturales, como el conocimiento local y tradicional. Fuente: La ADRS y la Agrobiodiversidad. 2007

■ **Alógama**

Especie que se reproduce por polinización cruzada, aún cuando pueda ocurrir en ella la autofecundación. Este es el caso de la planta de maíz.

■ **Autógama**

Especie que se reproduce por autopolinización, es decir, los dos sexos se encuentran en la misma flor, como el caso del frijol.

■ **Cambio climático**

Es un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

■ **Crisis alimentaria**

Es la limitada disponibilidad de alimentos en un país o región, causa desabastecimiento en el mercado y puede provocar inestabilidad política. Las razones están relacionadas a cambio climático, incremento

de costos, cambios de hábitos de consumo, incremento del precio del petróleo, entre otros.

■ **Cultivos alimenticios**

Cultivos básicos que proveen de alimentos a una población. Principalmente están relacionados a cereales como el maíz, arroz, trigo.

■ **Desarrollo varietal**

Implementación de técnicas de mejoramiento genético para modificar características de una planta y que incida en un mejor comportamiento agronómico.

■ **Diversidad genética**

Es la variación de genes dentro de cada especie.

■ **Factores abióticos**

Factores biofísicos como el agua, temperatura, luz, entre otros, que pueden afectar o favorecer el comportamiento de una planta o ser vivo

■ **Factores bióticos**

Son los organismos vivos que interactúan en un medio y que pueden afectar o favorecer el comportamiento de una planta o ser vivo, como por ejemplo los insectos, hongos, virus, bacterias, entre otros.

■ **Fenología**

Estudio de los fenómenos periódicos de la vida animal y vegetal en relación a las condiciones ambientales. Se interpreta como la etapa de desarrollo de un cultivo.

■ **Fitomejoramiento**

Es la aplicación del conocimiento de la genética



para la selección de plantas con características deseables, como por ejemplo el rendimiento, tolerancia a plagas, etc.

■ **Genética**

Es el estudio de la herencia, la manera como los caracteres de los organismos se transmiten a generaciones sucesivas.

■ **Germoplasma**

El material que se conserva como semillas, cultivo de tejido o plantas establecidas en colecciones de campo.

■ **Granos básicos**

Son los cultivos del maíz, frijol, arroz y sorgo que constituyen la base de la alimentación de la población.

■ **Hermanos completos**

Cruzamiento entre dos progenitores definidos en el cultivo del maíz.

■ **Innovación tecnológica**

Es el conjunto de conocimientos científicos y em-

píricos, habilidades, experiencias y organización, requeridos para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios.

■ **Medios hermanos**

Cruzamiento en el cultivo del maíz que únicamente posibilita disponer control de la herencia en la descendencia femenina.

■ **Semilla**

Es uno de los cuerpos que forma parte del fruto que da origen a una nueva planta. Es semilla cuando está viva, germina más del 80%, tiene alto vigor que contribuye al rápido establecimiento en el campo.

■ **Validación**

Es el último paso de un proceso de investigación que pretende evaluar en ciertas condiciones biofísicas y socioeconómicas específicas una tecnología, para posibilitar la solución de un problema.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashby, J.A.** 1987. *The Effects of Different Types of Farmer Participation in the Management of On-Farm Trials. Agricultural Administration and Extension*, 25: 235-252. Ashby, J.A., Garcia, T., Guerrero M, Quiros, C.A., Roa, J.L., Beltrán, J.A.
- Hocdé, H.** 2006. *Fitomejoramiento participativo de cultivos alimenticios en Centro América: Panorama, resultados y retos. Un punto de vista externo. Agronomía Mesoamericana* 17(3):291-308
- Haverkort, B., W. Hiemstra, C. Reijntjes y S. Es-sers.** 1988. *Strengthening Farmers' Capacity for Technology Development. Boletín Informativo ILEIA. Tema en Tecnología de Desarrollo Participativo*, 4, 3: 3-7.
- Fuentes López, M.** 2002. *Informe técnico de avance del FP en la Sierra de Los Cuchumatanes, Huehuetenango. Guatemala. Proyecto FP-Guatemala.* 25 p.
- Fuentes López, M.** 2007. *Alternativas para el manejo de la agrobiodiversidad del maíz en la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango, Guatemala. Proyecto de Fitomejoramiento Participativo de la Sierra de Los Cuchumatanes, Huehuetenango.* Guatemala. 12 p.
- Fuentes López, M.** 2010. *Selección masal estratificada en el cultivo del maíz. Una estrategia y alternativa para mejorar los maíces de Guatemala. Programa de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica. Guatemala.* 21 p.
- Fuentes López, M.** 2011. *Sistematización de la experiencia del fortalecimiento de la producción de maíz a través del fitomejoramiento participativo en comunidades de Sololá. Guatemala. Documento en proceso.* 54 p. Guatemala.
- Trouche, G., Narváez-Rojas, L., Chow-Wong, Z y Corrales, J.** 2006. *Fitomejoramiento participativo del arroz de Secano en Nicaragua: Metodologías, resultados y lecciones aprendidas. Revista Agronomía Mesoamericana* (17)3 309-325.
- Witcombe, J., Joshi, A.** 1996. *Farmer participatory approaches for varietal breeding and selection ad linkages to the formal seed sector. In: Eyzaguirre, P., Iwanaga, M. eds. Proc. Of a workshop on participatory plant breeding.* 26-29 Julio de 1995. The Netherlands, Wageningen. p. 57-65
- FAO. Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible (ADRS).** *Sumario de Política* 16. 2007

