

GUÍA DE FACILITACIÓN PARA LAS ESCUELAS DE CAMPO AGRÍCOLAS SOBRE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE PLANTAS

Módulo: Mejoramiento Participativo de Variedades



Donante: Sida



Socios: Oxfam, CTDZ-Zimbabue, CTDZ-Zambia, PELUM, ESAFF, Li-Bird, NAFRI, ASOCUCH, FOVIDA, FSN



GUÍA DE FACILITACIÓN PARA LAS ESCUELAS DE CAMPO AGRÍCOLAS SOBRE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE PLANTAS

Módulo: Mejoramiento Participativo de Variedades

Este módulo ha sido creado por Frederik van Oudenhoven, Anita Dohar y Hilton Mbozi.

El trabajo forma parte de la Fase II del Proyecto Siembra Diversidad = Cosecha Seguridad (2019-2022). El financiamiento para el programa proviene de la Agencia Suecia para Cooperación Internacional al Desarrollo (SIDA).

Esta guía ilustrada de campo ha sido desarrollada en conjunto con los socios del consorcio SD=HS. La guía se fundamenta en las experiencias de capacitación de las Escuelas Agrícolas de Campo de Zambia, Zimbabue, Uganda, Perú, Guatemala, RPD Lao y Nepal.

Segmentos de la presente guía tienen su base en el manual de «Selección Masal Estratificada en el Cultivo de Maíz», escrito por Mario Roberto Fuentes López para FUNDIGASOCUCH-ITCA.

Cita: Oxfam Novib. 2021. Guía de Facilitación para las Escuelas de Campo Agrícolas sobre Fitomejoramiento Participativo de Plantas Módulo: Mejoramiento Participativo de Variedades. La Haya: Oxfam Novib.

Contacto: Anita Dohar, Enlace de Gestión de Diversidad de Cultivos Agrícolas, Programa SD=HS.
anita.dohar@oxfamnovib.nl

Las ilustraciones para este módulo son inspiradas en los agricultores indígenas y sus parcelas en los Andes del Perú y la Sierra de los Cuchumatanes en Guatemala. Algunas ilustraciones han sido copiadas de otras guías ilustradas que representan pueblos de diferentes culturas.

Todas las ilustraciones son de Irene Cécile (www.irenececile.com) 2021

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD © Oxfam Novib Junio 2021.

Esta publicación es protegida por derechos de autor. El documento puede ser utilizado sin costo para propósitos educativos y de investigación, siempre y cuando se cite la fuente completa. El titular de los derechos de autor solicita que todo uso de su obra le sea informado con el objeto de evaluar su impacto. Para la reproducción en otras circunstancias o su reutilización en otras publicaciones, traducción o adaptación, se debe pedir permiso y podrá ser aplicable el pago de una tasa.

Correo electrónico: sdhsprogram@oxfamnovib.nl.

Oxfam Novib, P.O. Box 30919, 2500 GX The Hague, The Netherlands.

El presente
módulo
forma parte de la guía
de facilitación para las
Escuelas Agrícolas de Campo
sobre
Fitomejoramiento
Participativo de Plantas

03. Mejoramiento Participativo de Variedades

El Mejoramiento Participativo de Variedades (MPV) funciona con variedades significativas de cultivos auto polinizados o de polinización cruzada. El objetivo es: i) **restaurar** características o aspectos que se han deteriorado con el tiempo, ii) **mejorar** las características preferidas o iii) **adaptar** las variedades para las condiciones agrícolas cambiantes.

El atractivo del MPV es que no requiere insumos externos.

Las y los agricultores trabajan con sus propias variedades, incluyendo las variedades «oficiales» que han existido en sus comunidades durante mucho tiempo que pueden haberse deteriorado. Estas variedades suelen estar bien adaptadas a las

condiciones y prácticas agrícolas locales y tienen un rol importante en el cumplimiento de las necesidades culturales y nutricionales de las comunidades.

Al implementar un proceso riguroso de selección durante tres o más temporadas agrícolas, las y los agricultores podrán mejorar la calidad de sus semillas y el potencial productivo de la variedad (es común un aumento de rendimiento de 20%). Esta mejora puede prolongar el uso y propiciar la conservación de la variedad. También puede ayudar a que una comunidad tenga la capacidad de producir semillas de calidad para el mercado. En este módulo, veremos una temporada completa de trabajo de una Escuela Agrícola de Campo

(ECA) con el proceso de MPV, desde establecer los objetivos de fitomejoramiento hasta obtener las semillas, preparar el suelo y sembrar, la selección que debe hacerse en diferentes etapas de producción del cultivo y finalmente la cosecha y la evaluación final del trabajo.

Para otros temas relacionados al Fitomejoramiento Participativo de Plantas en las Escuelas Agrícolas de Campo, consulte las otras guías ilustradas y la guía de campo completa en la página web de SD=HS (www.sdhsprogram.org).



Una cobertura incompleta del maíz permite que la mazorca se pudra y que ingresen insectos. Es posible corregir esta característica mediante los procesos de selección.



*Cuando las mazorcas de maíz se encuentran en la parte superior de la planta, pueden provocar que las plantas se caigan o se doblen.
A través del MPV, es posible reducir la altura de las plantas y las mazorcas.*

Estructura del Módulo

Lista para facilitación: puntos claves	8
Género: mujeres y hombres en la Escuela Agrícola de Campo	11
Paso 1: Organización del grupo	14
Paso 2: Selección del cultivo y definición de los objetivos de fitomejoramiento	16
Paso 3: Encontrar las semillas	20
Paso 4: Diseño y siembra de la parcela	21
Paso 5: Actividades semanales	26
Paso 6: Selección en los cultivos para MPV	28
Paso 7: Cosecha y evaluación	36
¿Cuándo está listo el MPV?	39

Lista para facilitación: puntos claves

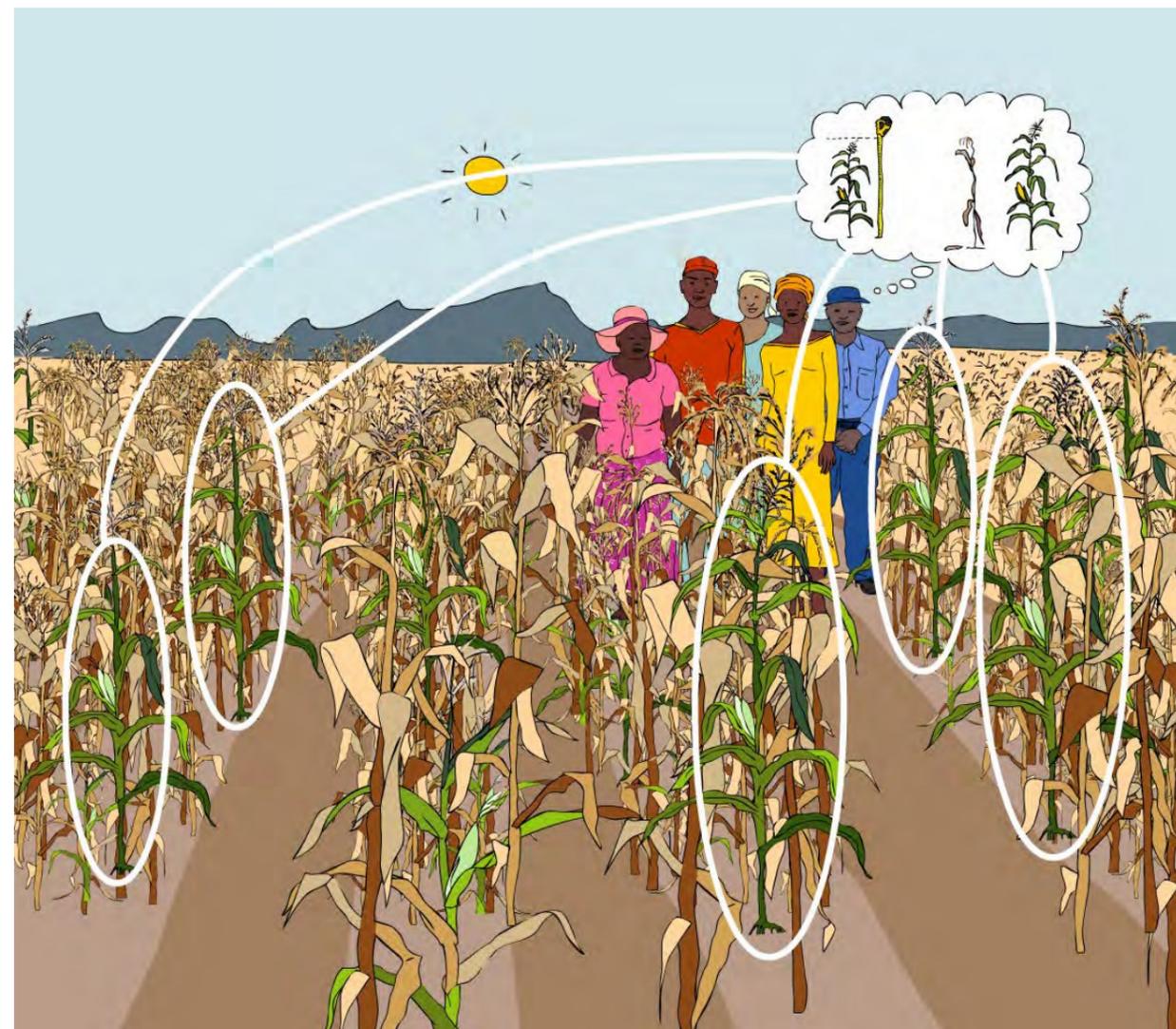
1. ¿Cuándo escoger el Mejoramiento Participativo de Variedades como un enfoque para el fitomejoramiento?

Es pertinente el MPV bajo estas tres condiciones:

- Es posible encontrar las características deseadas en una variedad de cultivo en su comunidad o en una comunidad cercana.
- Es posible mejorar o restaurar la variedad a través de la **selección**. Consulte con un fitomejorador si no sabe con certeza si la selección ayudará a potenciar las características deseadas y eliminar las características negativas.
- A pesar de las deficiencias o la llegada de nuevas variedades, la variedad original sigue siendo **popular** en la comunidad y los agricultores desean mejorarla y seguirla cultivando.

Si no se cumplen estas condiciones, es mejor buscar otras variedades (ver el módulo sobre la Selección Participativa de Variedades) o crear una variedad nueva a través de la reproducción cruzada (consulte el módulo sobre el Desarrollo Participativo de Variedades).

Nota: La selección de características, y por ende el MPV, no funciona con cultivos propagados por medio de clones, como la papa, yuca, camote, ulluco, etc. La selección y las buenas prácticas agronómicas pueden mejorar la calidad de las semillas cosechadas de estos cultivos, que pueden mejorar el rendimiento para la siguiente temporada, pero no podrán cambiar las características de la variedad.



Si algunas plantas de una variedad local tienen las características deseadas y otras no las tienen, una selección rigurosa puede mejorar la variedad al aumentar la cantidad de plantas con las características deseadas.

2. Preparación

- ¿Ha realizado la ECA un proceso de diagnóstico?
- ¿Todas las personas integrantes de la ECA están de acuerdo con el cultivo y la variedad?
- ¿La ECA ha definido objetivos de fitomejoramiento claros, realistas y mensurables?
- ¿Cuándo es el mejor momento para que el grupo de la ECA pida el apoyo de los fitomejoradores?

3. Fuente de las semillas para MPV

- ¿Dónde y cuándo puede la ECA conseguir semillas de la variedad?
¿Cuántas semillas se necesitan?
- ¿Quién será responsable de obtener las semillas?

4. Selección del sitio y tamaño de la parcela para MPV

- ¿El sitio seleccionado es fácilmente accesible para personas de la comunidad? ¿Es un sitio representativo del terreno para uso agrícola en la comunidad?
- ¿El sitio es lo suficientemente grande para cultivar de 2,000 a 5,000 plantas?

5. Método de selección

- ¿El cultivo se propaga con la autopolinización o la polinización cruzada? ¿Se usará solamente la selección positiva o la selección negativa también?
- ¿En cuáles etapas se hará la selección?
- ¿Cuál es su presión de selección? (¿Qué porcentaje de las plantas se seleccionarán para la siguiente temporada?)
- ¿Cómo debería el grupo llegar a un acuerdo para la selección final de las plantas?
- ¿Cómo usará el grupo los objetivos de fitomejoramiento para orientar la selección de plantas y semillas para la siguiente temporada?

6. Cosecha y evaluación

- ¿Cómo se evaluará el progreso?
- ¿Cuántas semillas se deben ahorrar/cosechar para la siguiente temporada?
- ¿Cuándo se organizará el Día de Campo de la ECA?

Género: mujeres y hombres en la Escuela Agrícola de Campo

Para que el trabajo que se haga en una escuela de campo agrícola sea exitoso, debe responder a las necesidades de todas las personas participantes: mujeres, hombres y jóvenes. El MPV necesitará al menos 3 temporadas. Si no todas las personas sienten que sus intereses han sido tomados en cuenta, las personas rápidamente dejarán de asistir a las sesiones. Es por eso que los objetivos del fitomejoramiento deben reflejar las preferencias de hombres, mujeres y jóvenes por igual.

También es importante organizar la ECA de tal forma que las mujeres y los hombres puedan tener participación igualitaria en las actividades, que se comparta la carga de trabajo y que la toma de decisiones sea entre todos y todas. Aún si este no es el caso en la vida comunitaria regular, puede ser satisfactorio abordar las relaciones injustas o poco productivas entre los hombres y las mujeres *dentro* de la ECA, por ejemplo al apoyar a las mujeres a asumir papeles de liderazgo.

A continuación se comparten algunos puntos a tener en cuenta durante las etapas críticas de la temporada de la ECA:

<p>Formación de la ECA</p>	<p><i>Intente equilibrar la cantidad de hombres y mujeres participantes en la ECA. Identificar y verificar si es posible abordar las razones por las cuales los hombres o las mujeres no quisieran participar en la ECA.</i></p> <p><i>Las personas integrantes y el sitio de la ECA deben representar la realidad y las necesidades de la mayoría en la comunidad.</i></p> <p><i>La ECA debe componerse de una variedad de personas de diferentes contextos socioeconómicos, incluyendo las mayorías pobres, las mujeres y las y los jóvenes.</i></p> <p><i>Apoyar la elección de mujeres y jóvenes para el liderazgo de la ECA y otras funciones.</i></p> <p><i>Al elaborar los lineamientos de la ECA, es posible llegar a acuerdos para asegurar que tanto hombres como mujeres tengan una voz en la toma de decisiones.</i></p>
<p>Etapas de diagnóstico y establecimiento de los objetivos de fitomejoramiento</p>	<p><i>Considere realizar el «viaje de género» para acordar puntos de acción específicos sobre género para la temporada.</i></p> <p><i>Crear grupos solamente de hombres y de mujeres para la discusión del cultivo y las características preferidas.</i></p> <p><i>Cuando la ECA hace su votación sobre el cultivo y los objetivos de fitomejoramiento, los hombres y las mujeres utilizando semillas de diferentes colores. Esto resaltará cualquier diferencia en las preferencias que se debe discutir en la plenaria.</i></p> <p><i>Si hay una diferencia marcada en las preferencias, las mujeres y los hombres podrían trabajar en sus propios cultivos y objetivos de fitomejoramiento en diferentes subparcelas.</i></p>

*El «viaje de género» es un módulo en la Guía de Campo de la ECA. Es un ejercicio dedicado a trabajar hacia la igualdad de género y el liderazgo de las mujeres en la escuela de campo agrícola.

<p>Desarrollar el plan de trabajo</p>	<p><i>Escoger un horario de reuniones que sea conveniente para todas las y los participantes y que interfiera lo menos posible con otras tareas de la familia o el hogar (cuidado de niños y niñas, días de mercado, etc.)</i></p> <p><i>Distribuir las tareas y el trabajo equitativamente entre hombres y mujeres.</i></p>
<p>Evaluación final de parte de las y los participantes de la ECA</p>	<p><i>La evaluación de los avances hechos hacia los objetivos de fitomejoramiento inicia con grupos de hombres y de mujeres.</i></p> <p><i>Si es pertinente, se debe realizar la evaluación tanto en campo como en la cocina.</i></p>

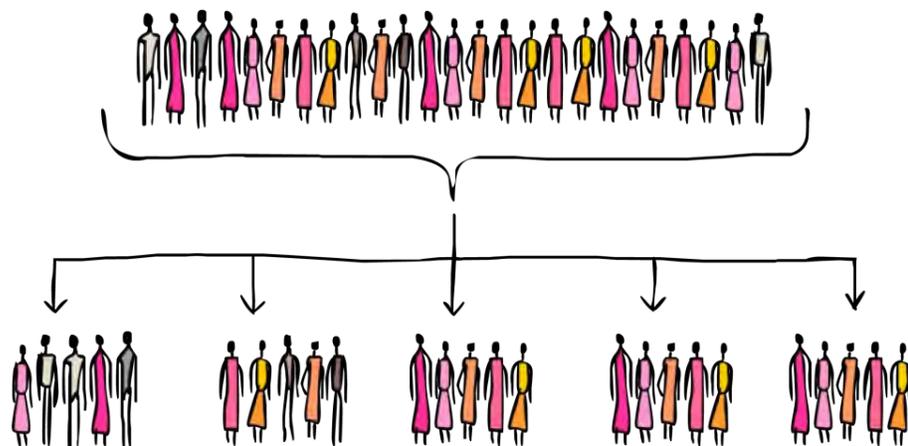


La resistencia a escarcha, viabilidad en el mercado o valores nutricionales: los hombres y las mujeres a menudo priorizan características diferentes. Sus preferencias deben reflejarse por igual en los objetivos de fitomejoramiento de la ECA.

Paso 1: Organización del grupo

El establecimiento y la organización de la Escuela Agrícola de Campo se describe en mayor detalle en la Guía de Campo de la ECA y en dos guías de campo ilustradas sobre «Diseño de Parcelas para la Selección Participativa de Variedades» y la «Etapa del Diagnóstico». Se encuentra un resumen a continuación:

- Una ECA incluye de 20 a 30 integrantes. El grupo se divide en subgrupos de cinco personas. Esta subdivisión permite que todas las personas participen. Los subgrupos usualmente son mixtos, salvo en los momentos en que es importante considerar las perspectivas y los intereses de las mujeres y los hombres por separado (ej. durante la etapa del diagnóstico y la evaluación final).



- Los subgrupos tienen un(a) líder(esa), reportero/a y secretario/a (alguien que puede escribir). Las funciones de el/la reportero/a y secretario/a pueden rotar cada semana para que todas las personas tengan la oportunidad de asumir responsabilidades y ganar experiencia.



- A cada subgrupo se le asigna parte de la parcela de la ECA para mantenerla y realizar las tareas y observaciones semanales.



- Las sesiones ECA alternan entre trabajar, observar y platicar en subgrupos y presentar y discutir los hallazgos con el grupo grande en plenaria. En la plenaria se toman decisiones con base en los insumos de los subgrupos.

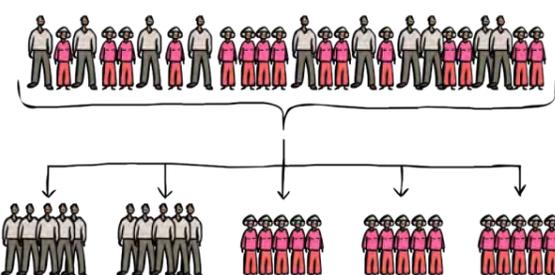


Paso 2: Selección del cultivo y definición de los objetivos de fitomejoramiento

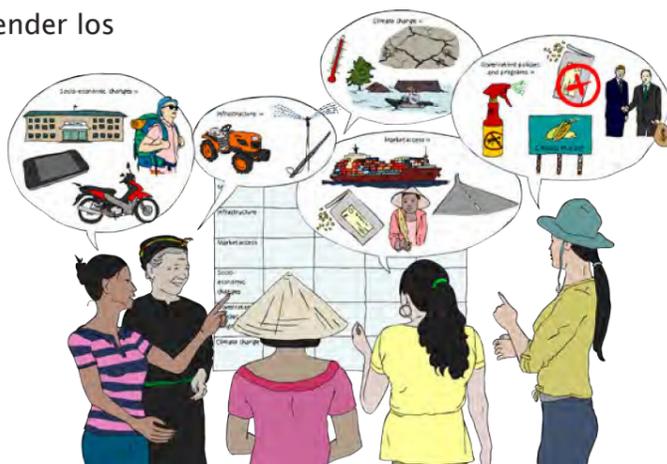
La decisión de la ECA de hacer un proceso de Mejoramiento Participativo de Variedades en un cultivo o una variedad específica, y los objetivos de mejoramiento que escoge, debe ser el resultado de un **proceso cuidadoso de toma de decisiones**. Todas las personas de la ECA deben tener la oportunidad de compartir su opinión. Este proceso se llama la **Etapa de Diagnóstico**.* La etapa de diagnóstico es fundamental para asegurar que la ECA responda a las necesidades principales y las inquietudes de las y los agricultores de la comunidad. Esta es la única forma de asegurar el compromiso de parte de los agricultores.

Nuevamente, un resumen:

- Para los ejercicios del diagnóstico, se divide el grupo de la ECA en subgrupos de mujeres y hombres (o podría ser en grupos por nivel socioeconómico) Esta subdivisión ayuda a asegurar que las mujeres y los hombres se sientan libres para expresar sus ideas y preferencias.

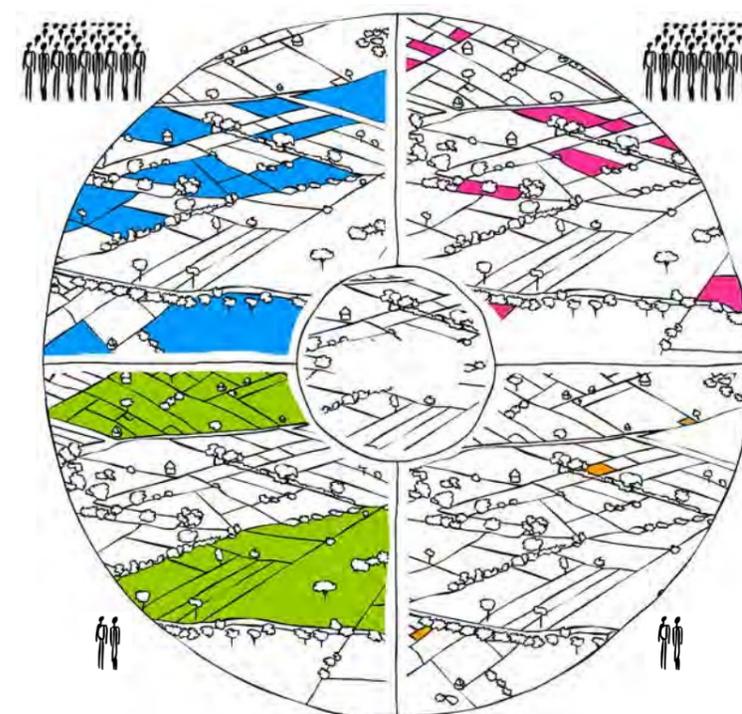
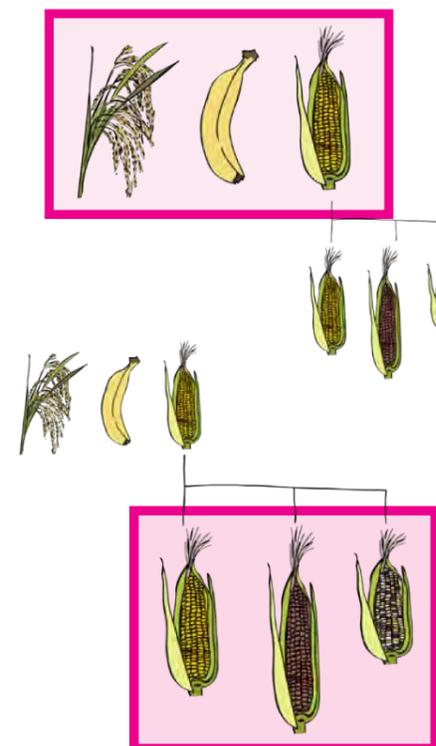


- Al hacer el **análisis de línea de tiempo**, las y los participantes de la ECA buscan comprender los desafíos en sus sistemas agrícolas, ya sean socioeconómicos, climáticos, culturales o infraestructurales, que sus esfuerzos de fitomejoramiento deben abordar.



* Se explica la Etapa de Diagnóstico en mayor detalle en otro módulo ilustrado.

- La **Rueda de Diversidad de Cultivos** les ayuda a las y los agricultores a identificar el cultivo con que quieren trabajar en la ECA. Este es el cultivo que los integrantes de la ECA estiman más importante para mejorar o para resolver problemas.
- La **Rueda de Diversidad de variedades** ayuda a identificar las características más importantes para el cultivo seleccionado. Las características pueden ser positivas (para seguirlas desarrollando) o negativas (para eliminarlas). Las y los agricultores priorizan las características más importantes mediante una votación. Los hombres y las mujeres votan con semillas de diferentes colores para visualizar sus preferencias. El listado de características priorizadas forma la base para los **objetivos de fitomejoramiento** que orientarán el trabajo de MPV.



Establecer los objetivos de fitomejoramiento

Cada agricultor(a) o comunidad agrícola tiene preferencias diferentes para sus cultivos o variedades de cultivo. Cada ambiente agrícola también implica desafíos diferentes.

Es por eso que hay tanta diversidad de cultivos y de variedades.

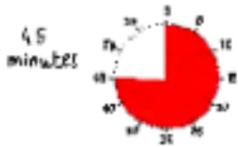
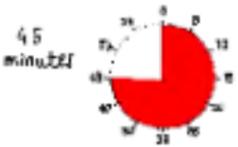
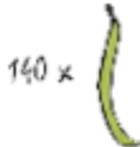
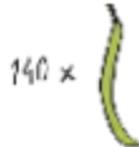
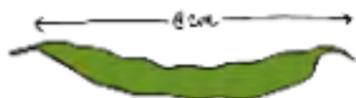
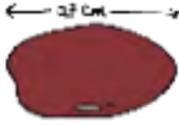
Al iniciar un proceso de MPV, es importante definir lo más claramente posible el «perfil» de la variedad que desea la ECA.

Esta definición inicia con un listado de las características más importantes de la Rueda de Diversidad de Variedades.

Si hay una variedad en la comunidad que coincide con algunas de estas características importantes, la ECA analiza sistemática dicha variedad, enumerando sus características positivas y negativas.

Cuando la ECA valora que es posible seguir mejorando dicha variedad mediante la selección*, esta se convierte en la variedad seleccionada para su trabajo de MPV.

*¿Cuáles características se pueden seleccionar? Algunas características son más fáciles de mejorar o eliminar mediante la selección. Por ejemplo, la altura de la planta, su resistencia a las enfermedades, la maduración temprana y las características de rendimiento (tamaño de mazorca o grano) son relativamente fáciles de seleccionar. El sabor y la tolerancia a la sequía, sin embargo, son mucho más difíciles. No se quiere que el trabajo sea en vano, entonces ¡pida ayuda de un fitomejorador de plantas ante la duda!

	Variedad local deteriorada	Variedad ideal	Votos (de hombres y mujeres)	Clasificación
Tiempo de cocción 				3.
Vainas por planta 				1.
Semillas por vaina 				4.
Tamaño de vaina 				7.
Color de semilla 				6.
Tamaño de semilla 				5.
Enfermedad/resistencia de la vaina 				2.

Es posible utilizar una variedad para el MPV si incluye las características importantes deseadas por la comunidad y se puede mejorar mediante un proceso de selección.

Paso 3: Encontrar las semillas

Encontrar buenas semillas es un inicio importante. Es importante discutir cuáles serían los mejores lugares para encontrar estas semillas, ya sea de uno de los agricultores de la ECA, un buen agricultor en la comunidad, de una comunidad vecina, un banco comunitario de semillas o hasta de un banco genético nacional.

Se debe conseguir al menos 2000 semillas para tener suficiente diversidad para seleccionar las plantas correctas. El número máximo es limitado por el espacio disponible, pero no debe ser mayor de 5,000.

Algunos criterios:

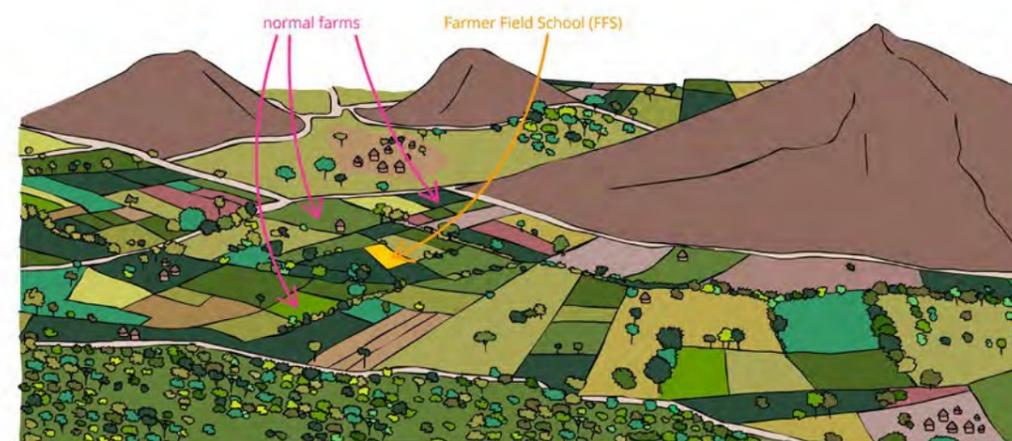
- Seguir los criterios de las y los agricultores para la selección de las mejores semillas (ej. color, no arrugados, tamaño).
- Utilizar las semillas con la mejor germinación y vigor posible, preferiblemente de una cosecha reciente.
- La semilla no se debe mezclar con otras semillas de otras variedades o cultivos.
- Escoger semillas adaptadas a la altura y el ambiente local (si las semillas vienen de afuera de la comunidad).



Paso 4: Diseño y siembra de la parcela*

Al seleccionar el sitio de la parcela de la ECA, es importante considerar algunos criterios generales que se aplican a todos los métodos de fitomejoramiento participativo de plantas. Estos criterios incluyen los siguientes:

- La parcela debe ser **representativa** de las tierras agrícolas de la comunidad en cuanto a su suelo, pendiente, humedad y exposición al sol. No es necesario que la parcela sea totalmente uniforme; en el MPV, se seleccionarán las plantas de mayor desempeño de toda la parcela, incluyendo donde las condiciones son peores.



- Debe ser de **acceso fácil y seguro**, cerca de una calle o un camino, y a una distancia factible de caminar para todas las y los participantes, particularmente **las mujeres**. Las mujeres también deben conocer los cultivos o se debe trabajar en cultivos de mujeres, de otra forma los resultados podrían servir solamente los intereses de los hombres y desmotivar la participación de las mujeres.
- La parcela debe ser protegida de los **animales** (cercado).

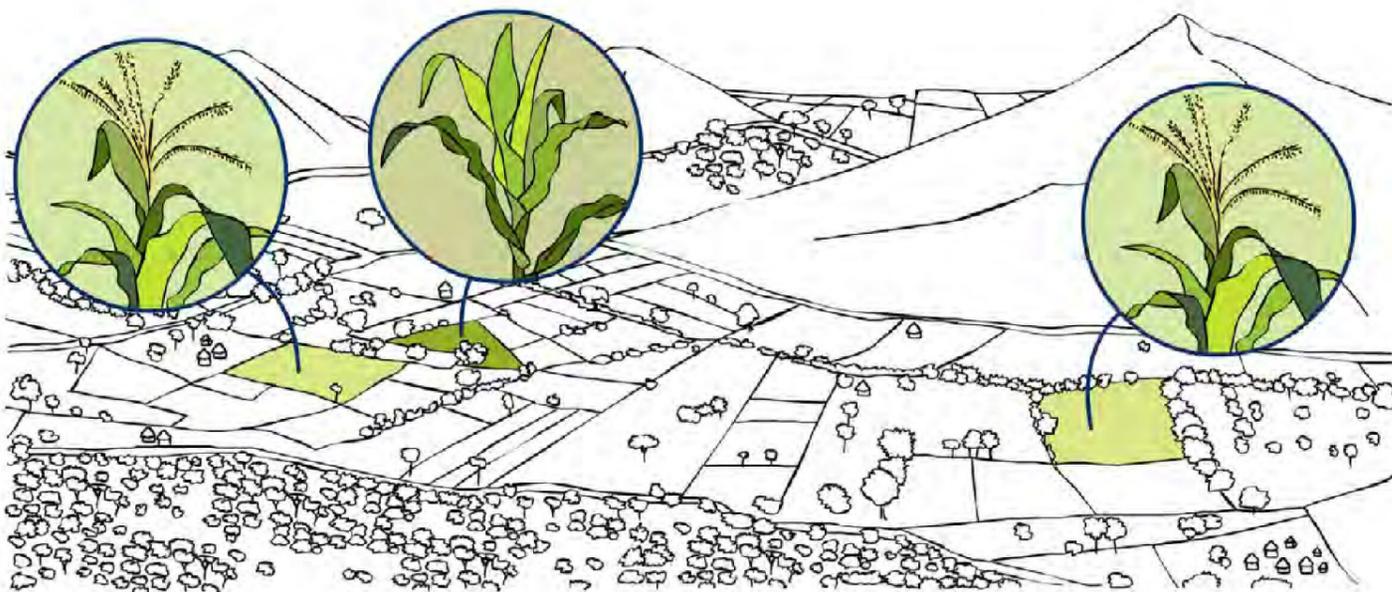


* Se explica el diseño de la parcela en mayor detalle en otro módulo ilustrado.

Al hacer el MPV, el diseño de la parcela debe considerar también el **aislamiento**:

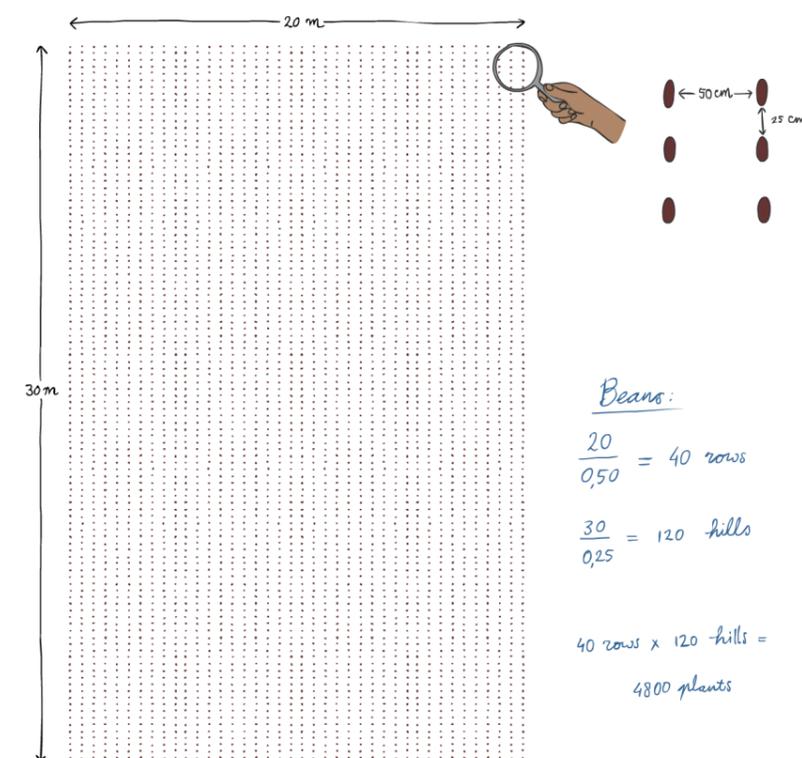
Si hay **polinización cruzada** del cultivo, el polen de otras variedades del mismo cultivo puede alcanzar y «contaminar» las plantas de la parcela donde se realiza el MPV (ver el Paso 6: *Selección para mayor detalles*). Esto se puede prevenir de dos formas:

- Mantener una distancia de 200 a 300 metros entre parcelas.
- Asegurar que el momento de floración de la variedad para MPV no traslape con la floración de las otras variedades. Usualmente es suficiente adelantar o retrasar la siembra en 15 días, aunque podría ser no factible en todos los lugares por la duración de la temporada agrícola o las lluvias irregulares. El aislamiento no es necesario si el cultivo es auto polinizado.

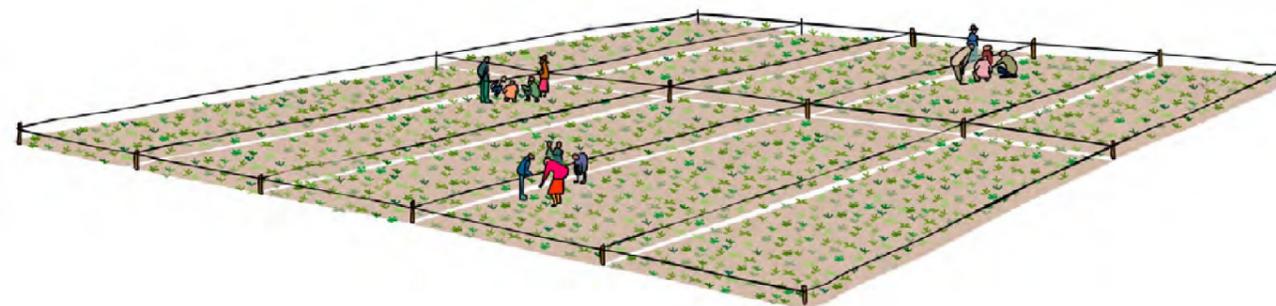


Tamaño de la parcela

- El **tamaño recomendado de una parcela para MPV** es de unos 600 metros cuadrados (ej: 20 x 30 metros). Por ejemplo: si la distancia de siembra es de 20 cm entre plantas y 80 cm entre surcos, es un total de 3,750 semillas.
- A veces una comunidad tendrá menos espacio disponible, y a veces más. En ese caso, recuerde que la **cantidad mínima de semillas requeridas es de 2000**.



- La parcela se divide en 10 subparcelas más pequeñas y a **cada subgrupo de cinco personas se le asignan dos subparcelas**. En estas subparcelas, los subgrupos observarán las plantas, tomarán registros y realizarán la selección. Al momento de la cosecha, se seleccionarán partes iguales de plantas para semilla de cada subparcela. Es una buena práctica señalar bien las subparcelas.



Siembra

El o la facilitador(a) y las y los integrantes de la ECA aseguran que la tierra esté bien preparada para la siembra, según las necesidades del cultivo.

Todas las personas participantes trabajan en la preparación de la tierra y la siembra.

A menos que la ECA decida aislar la parcela con una siembra adelantada o retrasada, **la siembra debe hacerse en el mismo momento que en otras parcelas en la comunidad.**

La densidad de siembra debe seguir las prácticas agrícolas comunes o determinarse en conjunto con el extensionista agrícola local o el fitomejorador que esté apoyando a la ECA. En la mayoría de los estudios, se siembran las semillas en surcos en un intervalo determinado. * De acuerdo con el cultivo, es una buena práctica sembrar varias semillas juntas, particularmente si la tasa de germinación de la semilla no es óptima. Se puede ralear las plantas una semana después de la germinación para lograr el espaciado deseado. La ECA también puede decidir no ralear las plantas para estimular competencia (consulte el recuadro de «Maíz en Guatemala»).

*La guía ilustrada sobre el diseño de parcelas para la Selección Participativa de Variedades incluye ejemplos de las densidades de siembra para maíz, sorgo, mijo y maní.

MPV de Maíz en Guatemala: Mejores Prácticas

El maíz se domesticó en Guatemala y México hace entre 6,000 y 10,000 años. Las prácticas de cultivo son muy antiguas y hay una gran diversidad de variedades locales. Una forma común de cultivar el maíz en Guatemala es en asocio con ayote y frijoles: el tallo del maíz apoya la guía de los frijoles (¡la fortaleza del tallo puede ser un objetivo de fitomejoramiento importante!), las plantas de frijol ayudan a fertilizar el suelo y las hojas del ayote protegen el suelo de erosión.

En el proceso de MPV, las y los agricultores de Guatemala siembran 4 o 5 semillas a la vez. A diferencia de la práctica en muchos otros lugares, no ralean las plantas después de que estas nazcan. De esta forma, las raíces de las plantas compiten entre sí por espacio, agua y nutrientes.

Las plantas que compiten mejor son visiblemente más altas y fuertes que las otras plantas sembradas en el mismo lugar.

Al momento de la cosecha, se seleccionan mazorcas de estas plantas más fuertes.



Paso 5: Actividades semanales

Análisis de Ecosistemas

Las observaciones del campo son la médula de las reuniones semanales de la ECA.

Las observaciones son orientadas por los objetivos de fitomejoramiento y las preguntas prácticas de las y los participantes. Son el punto de partida de las discusiones semanales. Dividido en sus subgrupos, las y los participantes seleccionan al azar cinco plantas de sus subparcelas cada semana. Estudian el desempeño de estos cultivos, las condiciones de cultivación, las plagas, las enfermedades y los insectos beneficiosos. En esencia, **estudian cómo las plantas (los genes) interactúan con las condiciones locales (el ambiente) que caracterizan**

sus parcelas. Toman nota de sus observaciones en un formulario de análisis de ecosistemas para discutirlos en plenaria y tomar decisiones conjuntas acerca del manejo y la selección de los cultivos (consulte Paso 6).

Cada cultivo características importantes diferentes, y estas características se vuelven visibles en diferentes momentos de su crecimiento. Por ende, cada cultivo tiene su propio formulario para el análisis de ecosistema, con pequeñas diferencias por cada etapa de desarrollo del cultivo.

Resultados resumidos de las observaciones de análisis de ecosistemas en **momentos críticos de crecimiento**

se utilizan en la evaluación final del trabajo de MPV. Estas etapas son la fase vegetativa inicial (brote), la etapa vegetativa tardía, la etapa de floración y la etapa de madurez. Los resultados pueden ser muy valiosos para los fitomejoradores y los institutos de fitomejoramiento que trabajan con la ECA. Se puede utilizar una aplicación llamado KoboToolbox para compartir los resultados por medio de un teléfono inteligente o tablet.



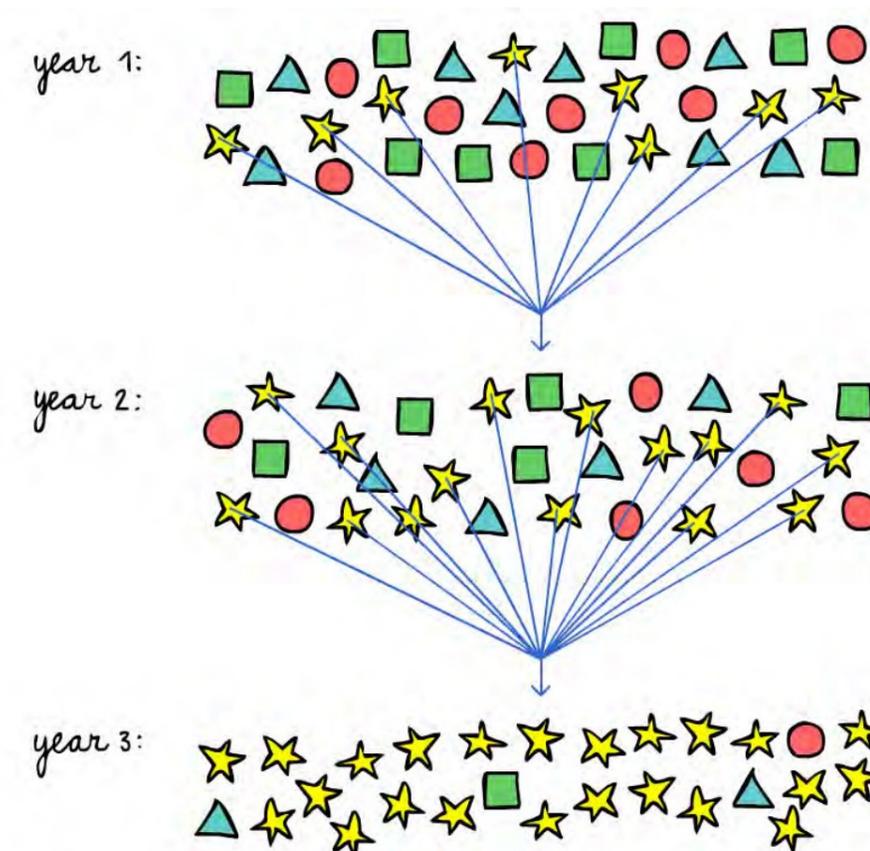
Paso 6: Selección en las parcelas para MPV

En el Mejoramiento Participativo de Variedades, la ECA trabaja con una variedad local que muestra variabilidad o diversidad. La variedad ya no es uniforme (o nunca lo ha sido) y las plantas difieren en sus características positivas y negativas y el grado en que presentan estas características. El objetivo del MPV es restaurar o mejorar la variedad al **augmentar, año con año, el porcentaje de las plantas en el campo que presentan las características deseadas**. Dicho de otra manera, se busca reducir el porcentaje de las plantas con características no deseadas. Este objetivo se logra mediante la **selección**. (Es importante notar aquí que los agricultores conocen muy bien la selección, ya que lo hacen cada año al decidir cuáles semillas guardar para la siguiente temporada. En efecto, el MPV es una versión «mejorada» y más rigurosa de la selección que ya hacen.)

En el transcurso de 3 años, la selección en el MPV sigue este curso:

1. En el **Año 1**, la ECA define objetivos claros de fitomejoramiento para su variedad: identifican las características positivas que desean conservar y las negativas que desean eliminar.
2. Durante la temporada y en línea con los objetivos de fitomejoramiento, las plantas con las características positivas son señaladas y las plantas con características negativas son eliminadas.
3. En el momento de la cosecha se selecciona la semilla para la siguiente temporada: se escoge un máximo de 10% de las plantas de cada subparcela.
4. Se la semilla seleccionada en un lugar seguro, suficiente para 3 siembras (en caso de pérdida del cultivo).
5. Evaluar los objetivos de objetivos de fitomejoramiento. Ajustar los objetivos si es necesario.
6. Repetir el proceso en el **Año 2**. En el momento de la cosecha, evaluar si se han hecho avances hacia los objetivos de fitomejoramiento. Aún si muchas plantas más ya tienen las características deseadas, es importante seguir seleccionando **solamente el mejor 10% de las plantas** para semillas.
7. Al final del **Año 3**, debe ser visible una mejora importante en la

variedad y su rendimiento. Comparar con la variedad original (antes de su mejoramiento mediante la selección) y decidir si concluir el estudio o continuar mejorando la variedad.



Plantas auto polinizadoras: selección positiva

Tal vez lo más importante a tener en cuenta en un proceso de MPV es que hay dos formas de hacer la selección – positiva y negativa – según los cultivos que se propagan con la **autopolinización** o la **polinización cruzada**.

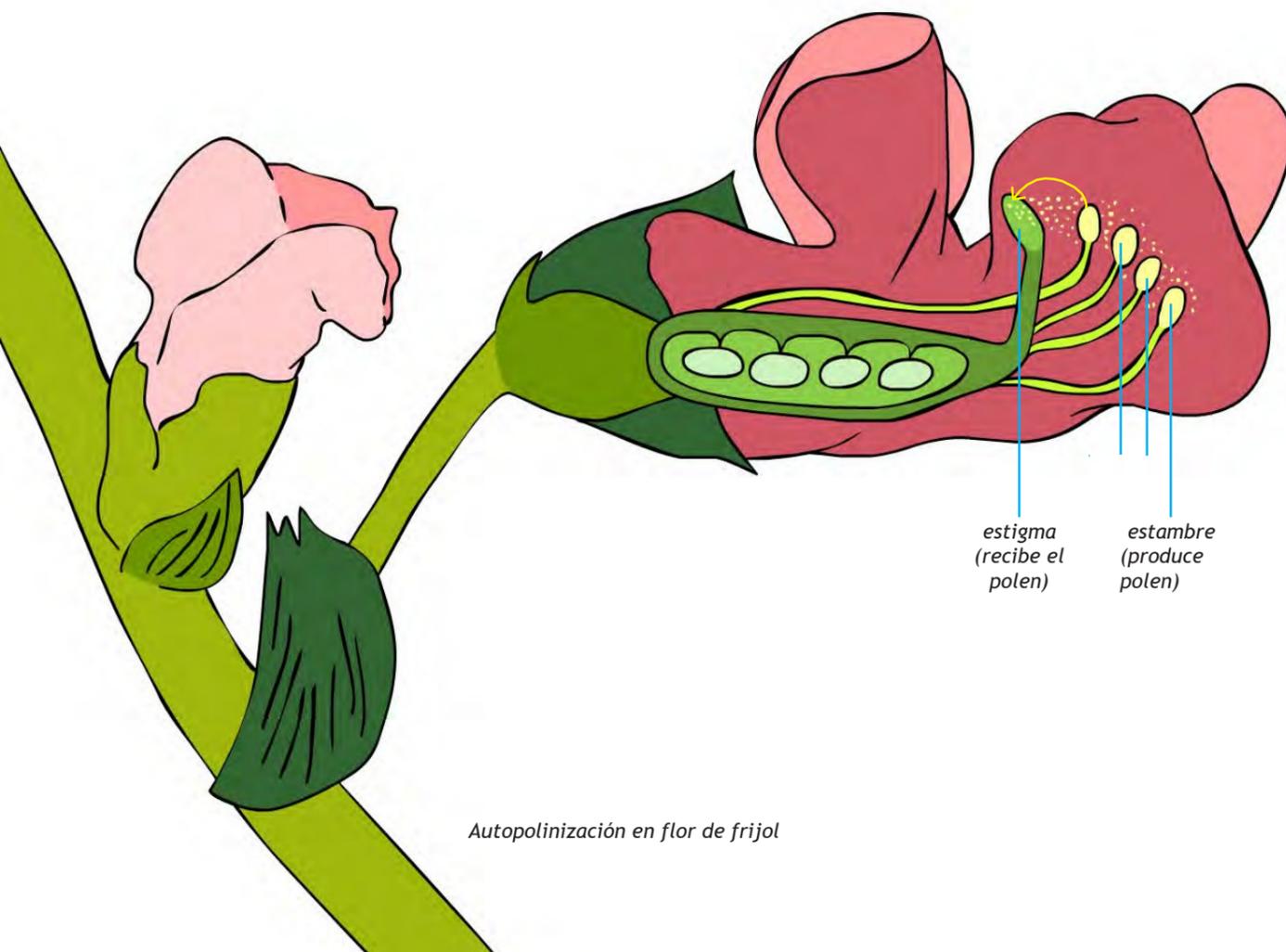
Las arvejas, los frijoles, el arroz, el trigo y otros cultivos alimenticios importantes son auto polinizados. Sus flores contienen elementos masculinos y femeninos y por lo general la polinización ocurre al interior de la flor antes que esta se abra y antes de la llegada del polen de otras plantas. Esto implica que las características (los genes) de las plantas inferiores y con menor desempeño no se pueden trasladar fácilmente a las plantas superiores. **En este sentido, se puede permitir que se maduren las plantas inferiores.**

Simplemente no se seleccionará semilla de estas plantas en el momento de la cosecha.

Dado que las características deseadas se vuelven visibles en diferentes momentos de la vida del cultivo, la selección positiva se debe hacer en diferentes etapas de crecimiento, desde la etapa vegetativa, hasta la floración y la madurez. Esta es una forma en que el MPV distingue de la selección que los agricultores han hecho tradicionalmente para mantener las variedades del cultivo, que se hace principalmente solo durante la cosecha.

Las plantas con características deseables son marcadas o señalizadas utilizando cintas, tela, plástico o cualquier otro material localmente disponible. Se usan colores diferentes para diferentes características u objetivos de fitomejoramiento. Por ejemplo, cintas rojas para tamaño de la panoja o la espiga, verde para resistencia a plagas, etc.

Al momento de la cosecha, **se selecciona no más del 10% de las plantas de cada subparcela para semillas**: si toda la parcela cuenta con 3,000 plantas y

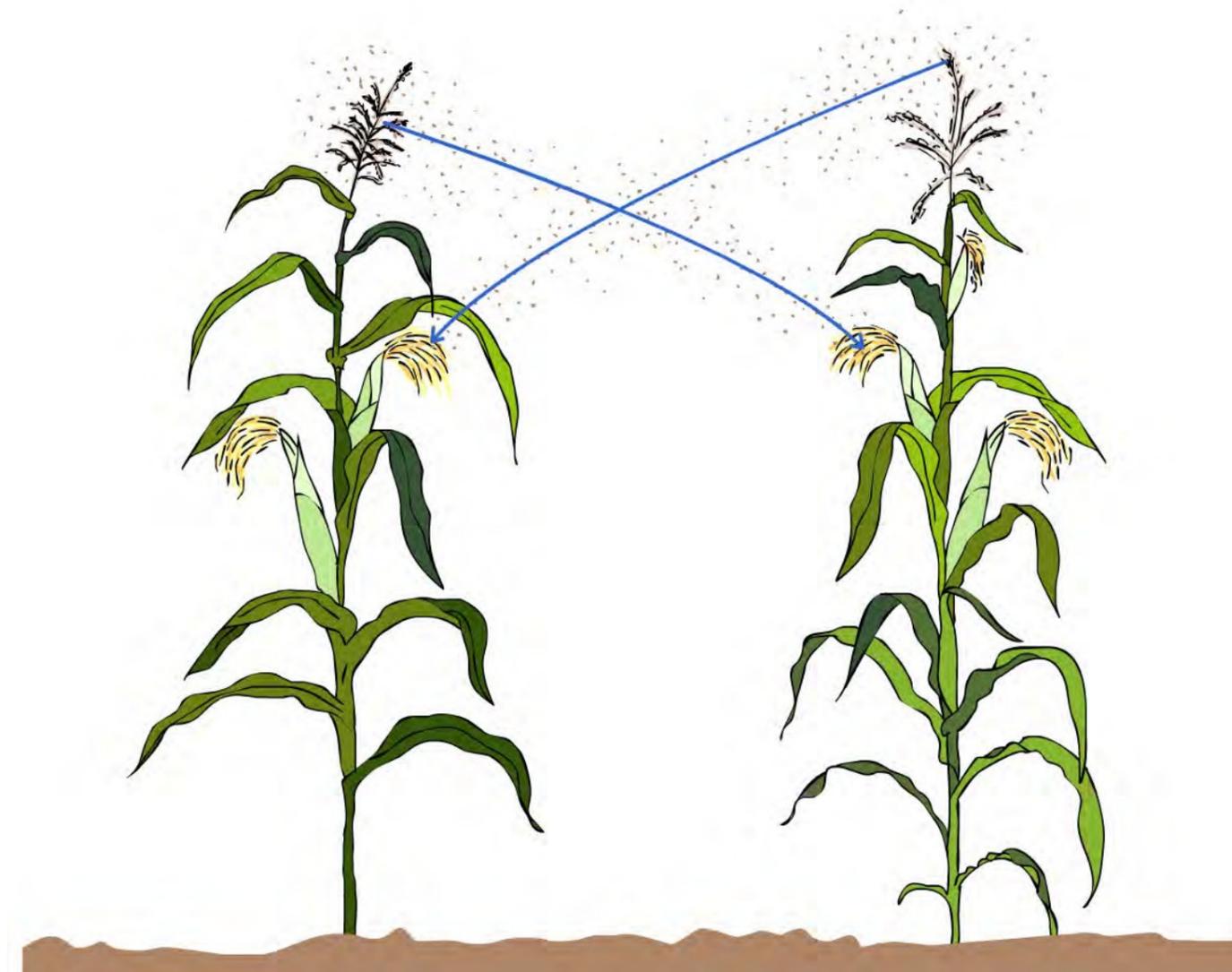


cada subparcela tiene 300, se debe seleccionar 30 plantas por subparcela.

La selección positiva continúa después de la cosecha: se recolecta semillas solamente de las panojas, vainas, mazorcas o espigas con las características deseadas. Revise el tamaño de la panoja, la cantidad de semillas maduras por vaina, presencia de plagas o enfermedades, etc.

Plantas de polinización cruzada: selección positiva y negativa

Mijo, maíz, ayote y muchas hortalizas son de polinización cruzada. Algunos cultivos como el ajonjolí, la quinoa y el sorgo puede ser parcialmente de polinización cruzada: entre más difíciles las condiciones, más alta la probabilidad de la polinización cruzada. En estos cultivos, el polen de las plantas con características inferiores puede polinizar las flores de las plantas con características deseadas.



Las semillas cosechadas de estas plantas de polinización cruzada portarán las características inferiores que se mostrarán en las plantas subsiguientes. Si no se impide la polinización cruzada mucho antes del momento de la floración, el avance en el fitomejoramiento será muy limitado. Eliminar las plantas inferiores para evitar la polinización cruzada es otra diferencia importante a comparación de la selección tradicional.

Con el Mejoramiento Participativo de Variedades de cultivos de polinización cruzada, **la selección negativa inicia desde el momento que nace el cultivo del suelo.** Todas las plantas débiles, enfermas o que muestren otra

característica indeseada comparada con la mayoría de las plantas dentro de la parcela se elimina. En este proceso se descartan las plantas que no cumplen con los objetivos.

El descarte se hace durante toda la etapa de crecimiento vegetativo y hasta el momento en que aparecen las flores por primera vez. Debe hacerse antes que pueda suceder la polinización.

Mientras tanto, también se hace la **selección positiva.**

Esto sucede de la misma manera para las plantas de autopolinización, señalizando las plantas con las características deseadas con cintas de color (consulte la ilustración en las páginas 34-35).



Para maíz, como alternativa al descarte, un método común de la selección negativa es la eliminación de las espigas, las flores masculinos que producen polen, de las plantas inferiores (¡antes que empiecen a producir polen!). Esto permitirá que las plantas y las mazorcas lleguen a su madurez y aporten a la cosecha, pero no se trasladarán las características negativas por el polen a las plantas superiores.

?

Aborde la siguiente pregunta: Si 300 plantas deben ser seleccionadas al final de la temporada, ¿cuántas plantas deben ser seleccionadas negativamente (eliminadas) antes de la floración?

Respuesta: No hay un solo porcentaje fijo de las plantas para selección negativa. Hay dos elementos importantes: solamente se debe permitir la floración en plantas superiores y deben quedar suficientes plantas después de eliminar las plantas de pobre desempeño para que la ECA pueda seleccionar 300 plantas para semillas para la siguiente temporada.

Es importante recordar que los buenos fitomejoradores no tienen piedad al momento de eliminar las plantas que no cumplen con sus objetivos de fitomejoramiento.



1. Con un MPV con un cultivo de polinización cruzada, la selección negativa inicia desde el momento en que el cultivo nazca del suelo. Todas las plantas débiles, enfermas o que muestren otra y plantas que muestren característica indeseada comparada con la mayoría de las plantas dentro de la parcela se eliminan. En este proceso se descartan las plantas que no cumplen con los objetivos.



2. El descarte se hace durante toda la etapa de crecimiento vegetativo y hasta el momento en que aparecen las flores por primera vez. Debe hacerse antes que pueda suceder la polinización.



4. Al momento de la cosecha, solamente las plantas y las mazorcas que cumplan con uno o más de los objetivos de fitomejoramiento deben ser seleccionadas para semilla.



3. Mientras tanto, también se hace la selección positiva. Esto sucede de la misma manera para las plantas de autopolinización, señalizando las plantas con las características deseadas con cintas de color.

Después de cosechar las plantas seleccionadas, se reúne la semilla en un solo lote. Se toma la semilla para la siguiente temporada de este lote. Se debe guardar suficiente semilla para al menos tres siembras como salvaguarda contra la pérdida de cultivos.

?

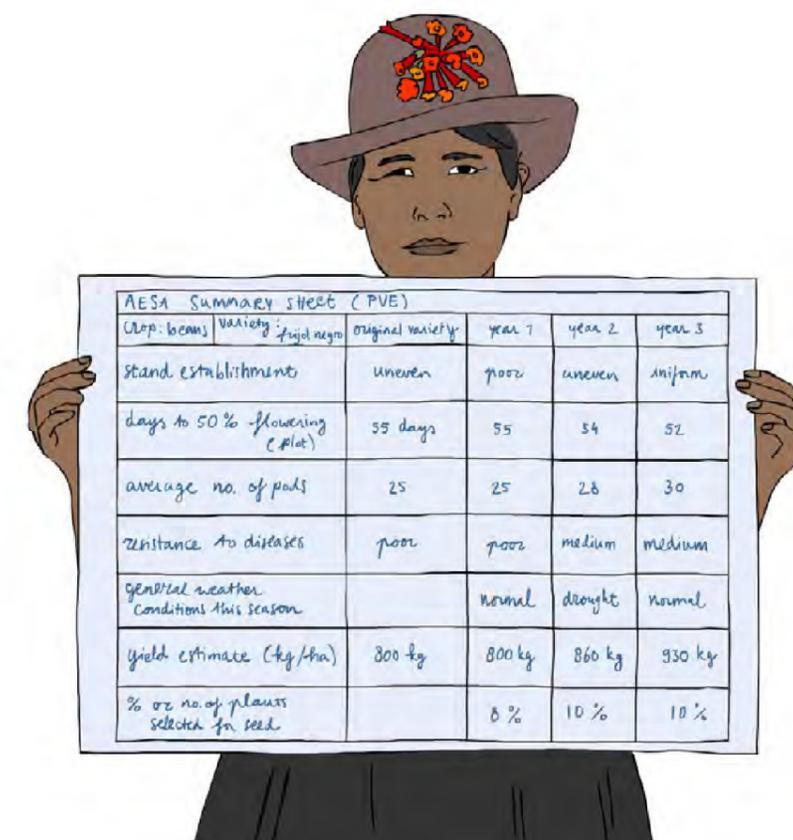
Discutir los resultados del trabajo del año con estas preguntas generadoras:

Después de Temporada 1:

- ¿Cuánta semilla se ha guardado para el siguiente año (gramos)?
- ¿Tendremos suficiente semilla para volver a sembrar si es necesario?
- ¿Todavía estamos conformes con nuestros objetivos de
- ¿Cuál fue el rendimiento estimado de la variedad **antes** de MPV (tonelada/hectárea)?
- ¿Cuál es el rendimiento estimado de la variedad para esta temporada, **después** de MPV (tonelada/hectárea)?
- ¿Se ha mejorado la variedad comparado con el original?
- ¿Cuáles características no deseadas todavía deben mejorarse?
- ¿Cuáles características positivas queremos conservar?
- ¿Cuál es nuestro plan para la temporada entrante? (¿Queremos continuar el trabajo, detenernos o pasar a la

¿Cuándo está listo el MPV?

Las y los participantes de la ECA deciden juntos cuando se ha terminado el trabajo. Cuando la variedad ha pasado por esta selección rigurosa durante tres temporadas, el porcentaje de las plantas con las características deseadas debe haber aumentado considerablemente. También es común observar un incremento en rendimiento de 20% o más.



Los resultados pueden ser observados al comparar una parcela de MPV con otra parcela sembrada de la misma variedad pero con semillas que no han sido mejoradas mediante el proceso MPV. Otra herramienta útil para evaluar los resultados es el formulario de análisis de ecosistemas, donde se enumeran los resultados de las tres temporadas para la comparación.

Si después de tres temporadas la ECA quiere continuar con MPV, probablemente es

mejor hacerlo como actividad adicional, ya que es posible que los avances no sean lo suficientemente interesantes para todos los integrantes de la ECA. El trabajo también lo pueden continuar por su parte algunos agricultores.

Vale la pena notar que **el objetivo no es que la variedad sea uniforme**, ya que la variabilidad es una característica valiosa de las variedades locales que les permite adaptarse a las condiciones cambiantes.



SOWING DIVERSITY =
HARVESTING SECURITY
www.SDHSprogram.org

un programa de



OXFAM