

# GUÍA DE CAMPO ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES EN NUTRICIÓN Y PLANTAS ALIMENTICIAS LOCALES

## Módulo: Manejo de plantas alimenticias locales



Donor: Sida



Partners: Oxfam Novib, CTDZ-Zimbabwe, CTDZ-Zambia, PELUM, ESAFF, Li-Bird, NAFRI, ASOCUCH, FOVIDA, FSN



# GUÍA DE CAMPO ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES EN NUTRICIÓN Y PLANTAS ALIMENTICIAS LOCALES

## Módulo: Manejo de plantas alimenticias locales

Este módulo está escrito por Gisella Cruz-García, Elena Nera, Hilton Mbozi, Bert Visser y Jorge Chavez-Tafur.

Este trabajo forma parte del programa Sembrando Diversidad = Cosechando Seguridad ([www.sdhsprogram.org](http://www.sdhsprogram.org)) Fase II (2019-2022). La financiación del programa procede de la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Sida).

**Cita:** Oxfam Novib, 2022. Guía de Campo para Facilitadores de Escuelas de Campo para Agricultores en Plantas Alimenticias Locales para la Nutrición. Módulo: Manejo de plantas alimenticias locales. La Haya: Oxfam Novib.

**Contacto:** Gisella Cruz-García, Líder, Plantas Alimenticias Locales para la Nutrición, Programa SD=HS, [gisella.cruzgarcia@oxfamnovib.nl](mailto:gisella.cruzgarcia@oxfamnovib.nl)

Todas las ilustraciones son de Irene Cécile ([www.irenececile.com](http://www.irenececile.com)) 2022.

**DISCLAIMER**© Oxfam Novib *mes* 2022. Esta publicación está protegida por derechos de autor, pero el texto puede ser utilizado de forma gratuita con fines de incidencia, campañas, educación e investigación, siempre que se cite la fuente en su totalidad.

El titular de los derechos de autor solicita que todos estos usos se registren con ellos para fines de evaluación de impacto. Para realizar copias en cualquier otra circunstancia, o para su reutilización en otras publicaciones, o para su traducción o adaptación, se debe obtener el permiso correspondiente el cual podría estar sujeto al cobro de una tarifa.

Correo electrónico [SDHSprogram@oxfamnovib.nl](mailto:SDHSprogram@oxfamnovib.nl).

Oxfam Novib, P.O. Box 30919, 2500 GX La Haya, Países Bajos.

## Contenido

Introducción	6
Lista para los facilitadores: puntos clave	7
Género: mujeres y hombres en la ECA	9
Siembra de plantas alimenticias locales	10
Cosecha de plantas alimenticias silvestres en la naturaleza	18
Almacenamiento de semillas	24
Germinación de semillas y cómo romper la latencia de las semillas	32
Propagación vegetativa	40
Si desea más información	46

## Introducción

Este módulo ha sido diseñado para ayudar a los facilitadores de las escuelas de campo para agricultores (ECA) en nutrición y plantas alimenticias locales a llevar a cabo actividades que ayuden a los agricultores a mejorar el manejo de plantas alimenticias locales.

Cada ECA podrá seleccionar la actividad o las actividades en base a sus objetivos de investigación seleccionados. Los objetivos se definen al final de la fase de diagnóstico de la ECA, teniendo en cuenta las preferencias de mujeres, hombres y jóvenes.

La fase de implementación puede empezar cuando se haya acordado el currículo para el ciclo de la ECA entre los participantes. Es importante que los facilitadores se aseguren de que los materiales requeridos estén disponibles a tiempo, y que organicen la logística (por ejemplo, infraestructura, ubicación), coordinen con expertos e instituciones locales y se aseguren que el presupuesto sea suficiente para la implementación de todas las actividades.

Este documento presenta directrices para la siembra de plantas alimenticias locales, la cosecha de plantas silvestres, el almacenamiento y la germinación de semillas y la propagación vegetativa. Sin embargo, se alienta a los facilitadores y agricultores de la ECA para que realicen cualquier otra actividad que consideren útil y que no esté incluida en esta guía. Las directrices de este módulo no están escritas en piedra. Se pueden considerar como consejos y ejemplos, en vez que como recetas o modelos que se tienen que seguir en cierto orden.

Este documento resume la información sobre las actividades de la ECA presentada en el capítulo 7 de la [Guía de Campo](#). La fase de diagnóstico que precede estas actividades se ha resumido en el [Curso en Línea sobre nutrición y plantas alimenticias locales](#)

Otros módulos ilustrados para la ECA sobre nutrición y plantas alimenticias locales son: Fase de diagnóstico, Mejoramiento de la nutrición, Evaluación al final del ciclo de la ECA y Temas especiales.

## Lista para los facilitadores: puntos clave

### Preparación:

- ¿Se ha completado la fase de diagnóstico?
- ¿Hay acuerdo entre todos los participantes de la ECA sobre los objetivos de investigación y las actividades?
- ¿Cuál es el mejor momento para pedir apoyo de colaboradores externos (por ejemplo servicios de extensión, repartos agricultura, nutricionistas, profesionales de salud)?



### Origen de las semillas y del material de siembra (si procede):

- ¿Dónde y cuándo la ECA puede obtener semillas de las plantas alimenticias locales seleccionadas para la actividad?
- ¿Cuántas semillas se necesitan en total?
- ¿Quién será responsable de obtener las semillas?

### Selección del sitio y/o de la infraestructura ((si procede):

- El sitio elegido, ¿es fácilmente accesible para los miembros de la comunidad, incluyendo mujeres y personas mayores ?

### Evaluación:

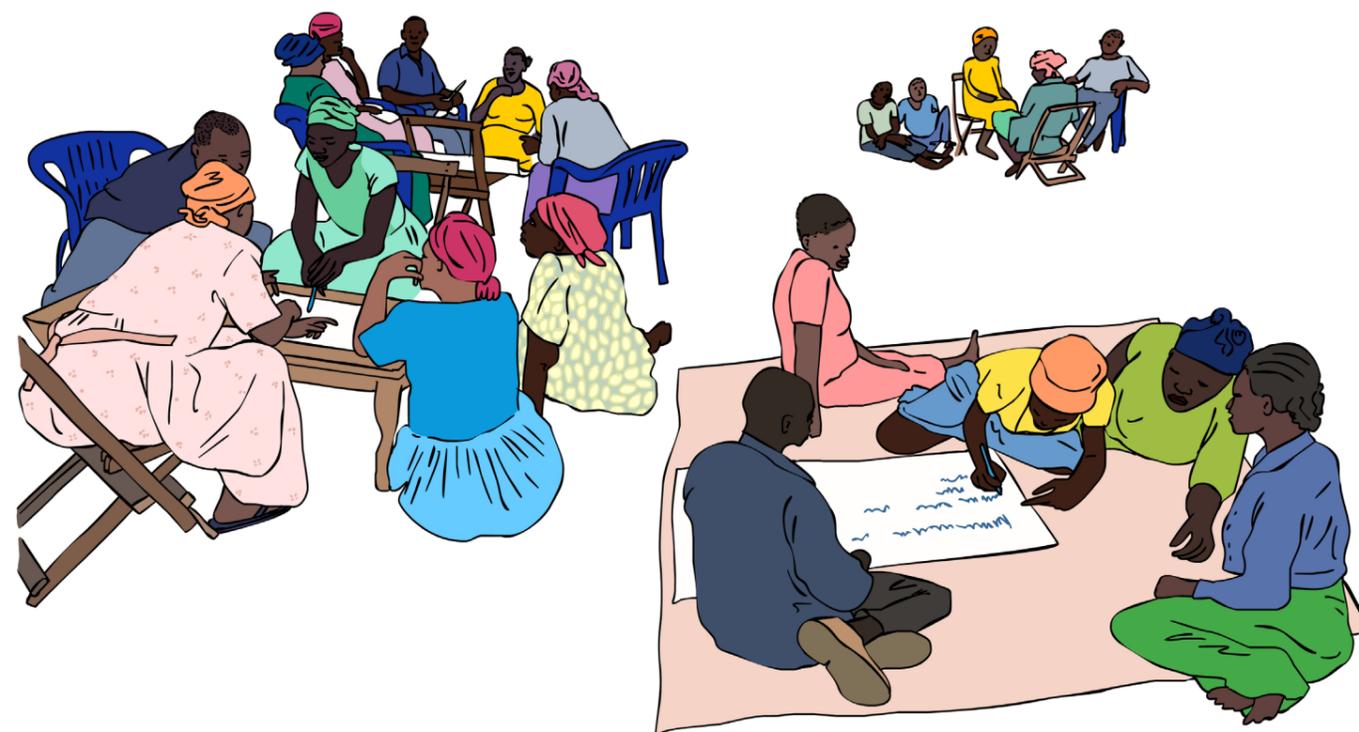
- ¿Cómo se evaluarán los avances?
- ¿Cuándo se organizará el día de celebración de la alimentación local ?

## Género: mujeres y hombres en la ECA

Para el éxito de las actividades de la ECA, el conjunto de actividades debe responder a las necesidades de todos los participantes – mujeres, hombres y jóvenes. Si no todos sienten que sus intereses están incluidos, los participantes dejarán rápidamente de participar a las sesiones semanales. Por esta razón los objetivos de investigación deben cubrir los intereses de todos los participantes.

También es importante organizar la ECA de tal manera que las mujeres y los hombres puedan tomar parte igualitariamente, que la cantidad de trabajo esté distribuida equitativa, que las perspectivas y opiniones de todos estén incluidas y que las decisiones sean tomadas por todos. Aunque este no sea el caso en la vida usual de la comunidad, puede ser estratégico y tener un impacto que se aborden relaciones injustas o improductivas entre hombres y mujeres en la ECA. Por ejemplo, asegurándose que ambos hombres y mujeres tomen posiciones de liderazgo en las sesiones plenarias y los subgrupos.

Elegir horarios para las reuniones que sean adecuados para todos y que interfieran lo menos posible con otros deberes familiares o del hogar (cuidar a los niños, cocinar, ir al mercado).



## Siembra de plantas alimenticias locales

### Objetivos:

Promover las buenas prácticas de siembra para así propagar sexualmente (por semilla) las plantas alimenticias locales en los huertos familiares y campos de manera eficiente.

### Tipos de plantas alimenticias locales:

Especies cuya propagación sexual sea la mejor opción y cuyas semillas se encuentren disponibles.

### Lugar para las actividades:

Lugares cubiertos que funcionen como viveros con las condiciones adecuadas de luz, humedad y temperatura favorables para la germinación de semillas. Lugares abiertos para el crecimiento de las plántulas.

### Materiales requeridos:

Agua, macetas, bandejas, papel toalla, acolchado, medios de cultivo (tierra, musgo).

### Partes interesadas:

Los miembros de familia que cuidan habitualmente de los huertos familiares y campos, para que puedan aplicar los conocimientos adquiridos.

### Descripción:

*Antes de la primera sesión:*

1. Recolectar información para la especie seleccionada sobre el porcentaje de germinación esperado y las prácticas habituales de siembra y, si aplica, sobre el tipo de latencia de semillas de la especie y tratamientos para romperla.

*Primera sesión:*

2. Preguntas introductorias: Anotar las respuestas a cada pregunta del Formulario A, bajo 'Preguntas para antes de la actividad'.
3. Debatar con los participantes (en plenaria): los diferentes factores que influyen en la germinación, y los requisitos de la especie seleccionada para dichos parámetros.
4. Debatar con los participantes qué métodos de siembra conocen y utilizan en general, y para qué tipos de semillas estos métodos son más apropiados. También, ver la posibilidad de que ellos quieran explorar otras alternativas.
5. Seleccionar uno o más métodos de siembra que sean apropiados para las plantas alimenticias de la sesión y analizar sus ventajas y desventajas.

*A partir de la segunda sesión en adelante:*

6. Explicar el o los métodos seleccionados paso por paso.
7. Probar el o los métodos en subgrupos:
  - a. En las siguientes semanas, observar la tasa de germinación obtenida con cada método, comparando la eficacia de los métodos entre sí y respecto a la siembra directa (de ser posible).
  - b. Sacar conclusiones sobre qué métodos son más efectivos y factibles.



*Sesión final (se puede llevar a cabo una vez que las plantas estén establecidas firmemente, y no se tiene que esperar hasta el final de la temporada de cultivo):*

8. En esta sesión, los participantes reflexionarán acerca de lo que se haya o no se haya logrado en el experimento de la ECA, y por qué. Anote los resultados de la reflexión de grupo en el Formulario A, bajo 'Evaluación de la actividad'.
9. Basado en las lecciones aprendidas, planee qué actividades llevar a cabo en el siguiente experimento para complementar o continuar el trabajo, o vuelva a los resultados del diagnóstico para establecer nuevos objetivos en relación con temas distintos.

### Contenido de fondo:

La germinación de semillas se ve afectada por la luz, agua, oxígeno y temperatura.

- Luz: Las especies colonizadoras (con semillas pequeñas) requieren mucha luz para su germinación y necesitan sembrarse en la superficie, mientras que las plantas umbrófilas (árboles y arbustos con semillas medianas a grandes, o plantas herbáceas con pequeñas semillas) necesitan oscuridad para germinar, por lo tanto, se deben enterrar.
- Agua y oxígeno: las semillas deben humedecerse con moderación, permitiendo que haya un balance adecuado de agua y oxígeno.
- Temperatura: las semillas pueden requerir frío, calor, temperaturas templadas, o también una alternancia de temperaturas de frías a cálidas (muy común para las semillas latentes).

Se pueden aplicar diferentes métodos de siembra, después de romper la latencia (si aplica). Elegir el más apropiado depende de las características de la semilla.

- **Siembra al voleo:** se esparcen las semillas directamente en la tierra del campo o del huerto familiar. Solo se recomienda para especies con semillas disponibles en abundancia y que germinan rápida y efectivamente.

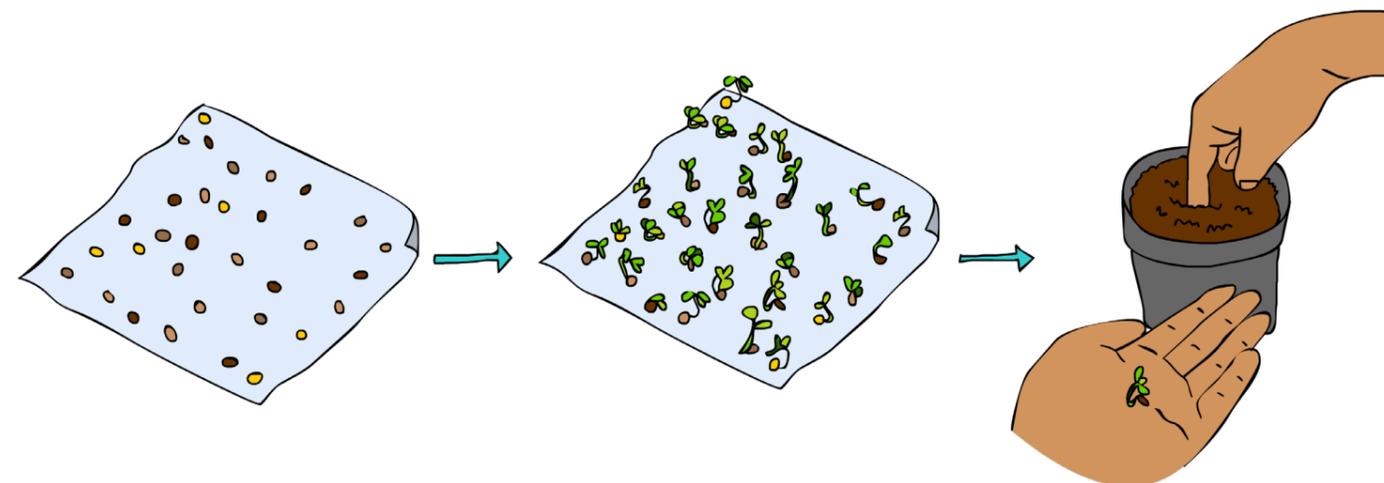


- **Siembra directa** en hoyos: de semillas individuales (semillas escasas o con altos porcentajes de germinación) o semillas múltiples (alto porcentaje de germinación). Las semillas se colocan en un hoyo en la tierra o en contenedores, con una orientación que les permita un desarrollo óptimo. Dependiendo de sus requisitos de luz, se cubren con cierta cantidad de acolchado. La siembra de semillas múltiples es la práctica más habitual y consiste en colocar varias semillas (2-5) en el mismo contenedor para que al menos una o varias germinen. Las semillas deben estar adecuadamente distanciadas para asegurar un buen desarrollo de las raíces. Se debe ralea (retirar plántulas que están creciendo en un contenedor) apenas comiencen a germinar varias semillas en



el mismo contenedor, ya que la competencia entre ellas por luz y agua impedirá su crecimiento óptimo. Esto ofrece la oportunidad de elegir las plantas más sanas y fuertes.

- **Trasplantar semillas ya germinadas:** después del tratamiento para romper la latencia, las semillas se dejan germinar entre capas de papel toalla húmedo, y se siembran en los contenedores cuando ya emergió su sistema de raíces. Este método involucra mucho trabajo y requiere habilidades para plantar apropiadamente las plántulas. Adicionalmente, los patógenos pueden afectar



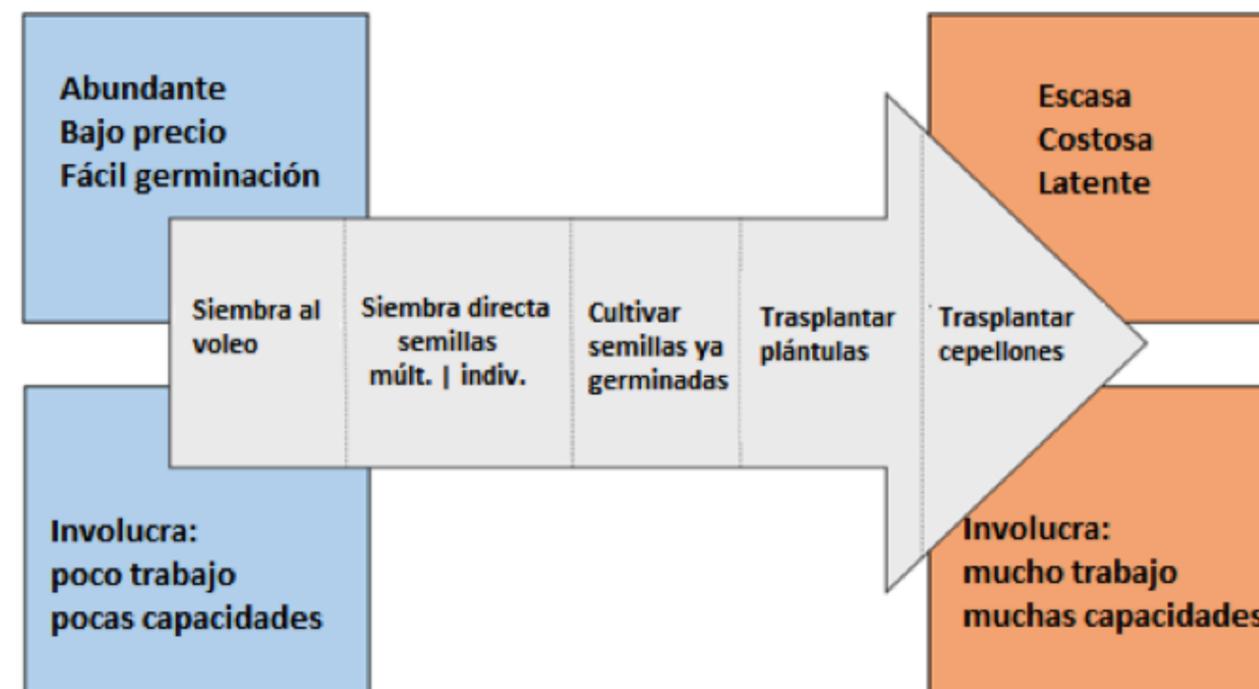
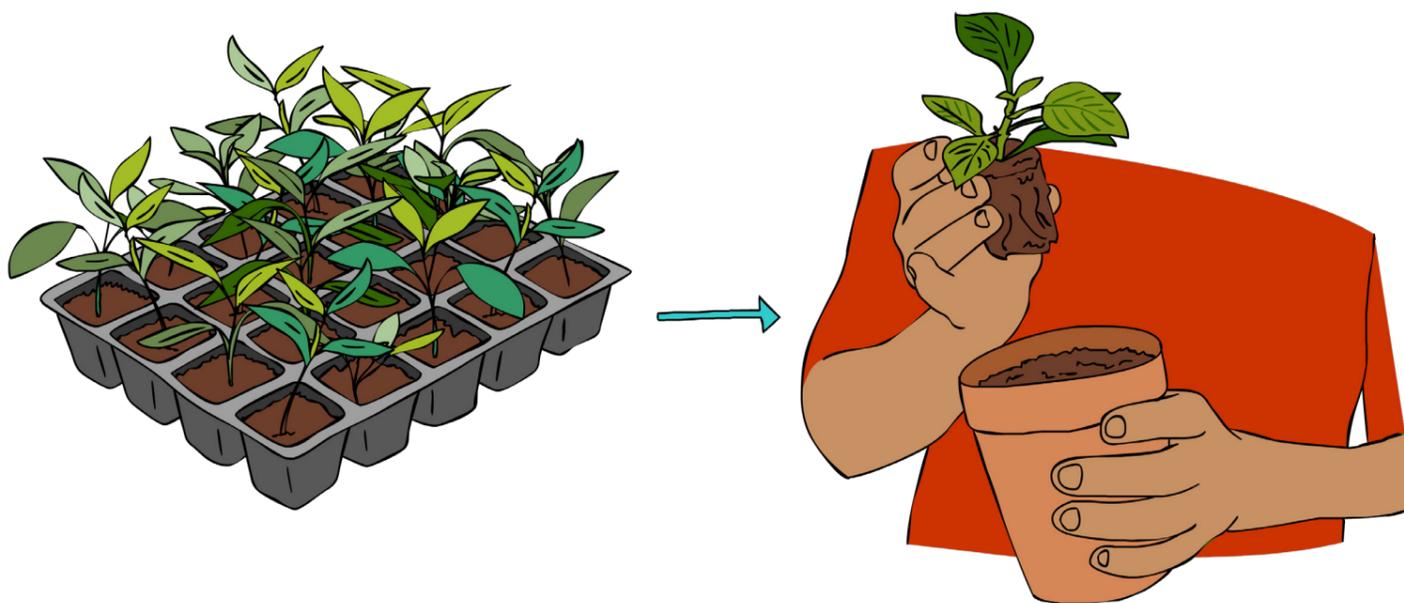
fácilmente a las semillas porque están germinando todas dentro de la misma bolsa. No obstante, es un método muy eficiente que garantiza que solo las semillas viables se planten, y permite observar el proceso de germinación e identificar los factores que lo afectan.

- **Trasplantar plántulas:** las semillas se siembran en una capa superficial del medio de crecimiento, y una vez las plántulas han germinado por completo se trasplantan a un contenedor.



Por lo tanto, el brote se manipula en un estado más desarrollado que en el método anterior, en el cual solo la raíz ha emergido cuando se siembran las semillas.

- **Las plántulas** se extraen delicadamente de la bandeja con un poco del medio que la rodeaba, y se colocan en un contenedor con tierra a la que se le hará un hoyo en el medio. La orientación de la raíz es esencial para el crecimiento de la planta y, en algunos casos, se puede podar la raíz antes de plantar. Este método no es ideal para especies con raíces primarias, pero sí se recomienda para sistemas de raíces fibrosas, con semillas pequeñas y frágiles, y para semillas con rasgos complejos de latencia.
- **Trasplantar cepellones** Las semillas germinan en bandejas en celdas individuales y sólo se trasplantan cuando las plántulas están bien establecidas (con su cepellón). El trasplante se realizará cuando las raíces sean lo suficientemente firmes para prevenir que se dañen durante su transporte. Este método requiere más trabajo y habilidades, pero es el más eficiente. Sin embargo, no siempre es exitoso, por eso se recomienda hacer pequeñas pruebas antes de replicarlo a gran escala.



**Tener en cuenta:**

Si bien siempre se recomienda utilizar acolchado en estos lineamientos, esto no aplica para semillas que necesitan luz para germinar. En general, se necesita evaluar los requisitos específicos de las semillas para aplicar todos los métodos mencionados, por ende, recolectar información antes de las sesiones resulta básico.

## Cosecha de plantas alimenticias silvestres en la naturaleza

### Objetivos:

Promover el consumo de plantas alimenticias silvestres, utilizando prácticas de cosecha sostenibles que permitan conservar especies en la naturaleza.

### Tipos de plantas alimenticias locales:

Setas y plantas silvestres, que pueden ser difíciles de cosechar debido al poco conocimiento sobre su estado de maduración, o cuya abundancia está mermando por cosechas excesivas o cambios en el medio ambiente.

### Lugar para la actividad:

Los sitios donde se encuentren estas plantas.

### Materiales requeridos:

Tijeras de podar y bolsos de plástico blancos para la cosecha. Papel, lápices y otras herramientas para las sesiones plenarias y para armar un calendario de cosecha.

### Partes interesadas:

Botánicos locales con conocimiento sobre ecosistemas y especies silvestres.

### Descripción:

#### Primera sesión:

1. Preguntas introductorias: Anotar las respuestas a cada pregunta del Formulario B, bajo 'Preguntas para antes de la actividad'.
2. Explicar y discutir las ventajas de consumir plantas silvestres: se

pueden cosechar libremente y son a menudo ricas en nutrientes, se adaptan al medio, y su uso sustentable puede contribuir a conservar los ecosistemas naturales y mantener una diversidad fitogenética.

*A partir de la segunda sesión en adelante:*

### 3. En plenaria:

- a. Explicar el concepto de cosecha sostenible, en relación con las partes de las plantas, los tipos de plantas, las tasas de crecimiento de las plantas, sistemas reproductivos.
- b. Explicar cómo se puede reconocer si la especie está lista para cosecharse y cómo se puede distinguir la planta de otras especies similares no aptas para el consumo.
- c. Debatir cómo evitar pérdidas después de la cosecha.
- d. Si se incluyen setas entre las especies seleccionadas para la sesión, añadir información sobre la cosecha sostenible de setas.

4. **En subgrupos**, desarrollar un calendario de la cosecha de plantas silvestres locales.



- Organizar una expedición para cosechar plantas alimenticias silvestres y así practicar los conocimientos adquiridos durante los debates en la ECA. Se puede invitar a un experto a la expedición para que conteste preguntas adicionales que pudieran surgir.

*Sesión final:*

- En esta sesión, los participantes reflexionarán acerca de lo que se haya o no se haya logrado en el experimento de la ECA, y por qué. Anote los resultados de la reflexión de grupo en el Formulario B, bajo 'Evaluación de la actividad'.
- Basado en las lecciones aprendidas, planee qué actividades llevar a cabo en el siguiente experimento para complementar o continuar el trabajo, o vuelva a los resultados del diagnóstico para establecer nuevos objetivos en relación con temas distintos.

**Contenido de fondo:**

A continuación, se expondrán algunos puntos de interés que se pueden abordar en las sesiones:

- Es importante cosechar la planta cuando está madura, ya que los productos inmaduros contienen un valor nutricional menor y pueden ser difíciles de digerir. Las excepciones son las especies que pueden madurar después de cosecharse, en cuyo caso una cosecha temprana puede reducir pérdidas, y las especies cuyas partes vegetativas se consumen. Muchas características morfológicas pueden mostrar si las especies elegidas están maduras:
  - En cereales y legumbres, sus granos y vainas se secarán.
  - Las raíces y tubérculos alcanzarán un tamaño deseable.
  - La mayoría de los frutos cambiarán de color y alcanzarán su máximo tamaño.

	Annual / Bianual	Perenne	Arbusto / Árbol
Madera	-	-	Media
Corteza	-	Media	Media
Raíz	Alta	Alta	Media
Hoja	Media	Baja	Baja
Flor	Media	Baja	Baja
Fruto y semilla	Alta	Baja	Baja

Tabla 2: La susceptibilidad a la sobreexplotación depende de las formas de vida de la planta y la parte cosechada. Modificado de Schippmann et al., 2006.

- Las especies raras o amenazadas no se deberían cosechar en estado silvestre sino cultivar en huertos familiares para conservar la especie.
- Cosechar plantas con diferentes tasas de crecimiento, sistemas reproductivos, formas de vida, así como cosechar diferentes tipos o partes de plantas tiene diferentes repercusiones en términos de sobreexplotación.
- En el caso de las setas, la cosecha de sus esporocarpos no causa normalmente daño, pero si la cosecha se da antes de la liberación de esporas, se deberían adoptar prácticas que promuevan la dispersión de esporas.

- Tanto la cosecha como el transporte debe hacerse en el momento más fresco del día. Antes del transporte, eliminar los elementos dañados y evitar mezclar frutos maduros con inmaduros. Para el corto plazo, los productos cosechados se deben recolectar en contenedores limpios y secos, ubicar en áreas secas y frescas con ventilación, y proteger del sol, roedores e insectos.



## Almacenamiento de semillas

### Objetivos:

Conservar semillas para las siguientes temporadas de cultivo, evitando la pérdida de semillas y manteniendo su capacidad de germinación; contribuir a la conservación de las especies.

### Tipos de plantas alimenticias locales:

Especies cuya propagación sexual sea la mejor y más importante alternativa y la recolección de sus semillas sea factible.

### Lugar para la actividad:

De ser posible, cerca de las áreas de almacenamiento y/o de un banco comunitario de semillas.

### Materiales requeridos:

Materiales para demostrar algunos de los pasos para almacenar semillas: bandejas de secado, materiales para construir estructuras simples (madera, barro).

### Partes interesadas:

Individuos en los hogares o en la comunidad encargados de almacenar semillas deberían estar particularmente involucrados.

### Descripción:

#### Primera sesión:

1. Preguntas introductorias: Anotar las respuestas a cada pregunta del Formulario C, bajo 'Preguntas para antes de la actividad'.
2. Debatir la importancia de almacenar semillas y las diferentes opciones para las plantas seleccionadas.

#### A partir de la segunda sesión en adelante:

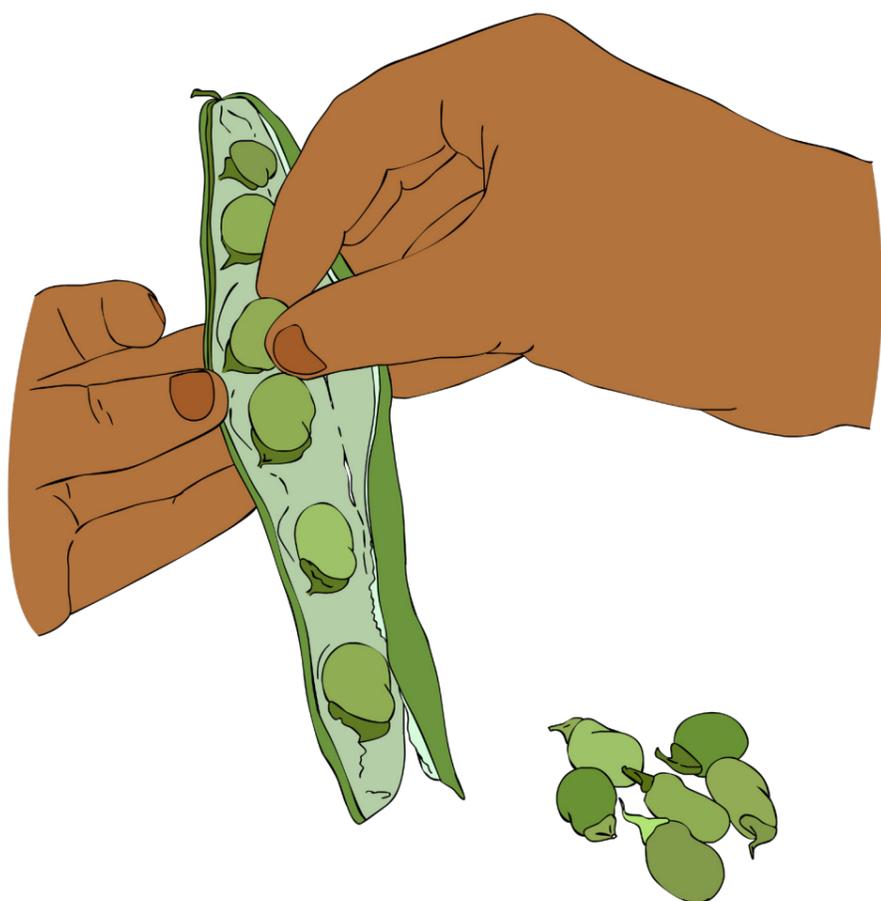
3. **En plenaria:**
  - a. Debatir cuáles sistemas de almacenamiento son apropiados para qué plantas alimenticias, y sus pros y contras.
  - b. Debatir la importancia de la maduración y calidad de las semillas, los efectos de factores físicos y fisiológicos en la conservación de las semillas, el impacto y control de plagas.
4. **En subgrupos:** experimentar con distintos métodos de conservación y con construir instalaciones de almacenamiento o cómo mejorar las ya existentes.
5. Visitar las instalaciones locales de almacenamiento existentes (y, de ser posible, los bancos comunitarios de semillas), y discutir sobre sus cualidades y posibles mejoras.

#### Sesión final:

6. En esta sesión, los participantes reflexionarán acerca de lo que se haya o no se haya logrado en el experimento de la ECA, y por qué. Anote los resultados de la reflexión de grupo en el Formulario C, bajo 'Evaluación de la actividad'.
7. Basado en las lecciones aprendidas, planee qué actividades llevar a cabo en el siguiente experimento para complementar o continuar el trabajo, o vuelva a los resultados del diagnóstico para establecer nuevos objetivos en relación con temas distintos.

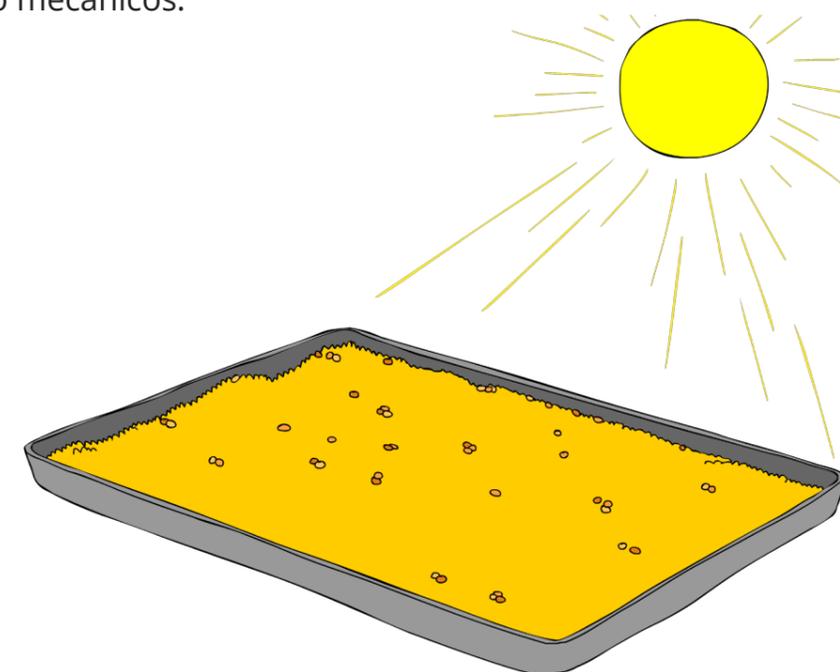
### Contenido de fondo:

- Factores asociados a las semillas que pueden impactar en el almacenamiento:
  - Las semillas se deben cosechar cuando estén maduras.
  - Semillas de alta calidad se pueden almacenar por un mayor tiempo; la calidad de las semillas depende de factores como la calidad del suelo y disponibilidad de nutrientes durante el crecimiento.
  - Cosechar con condiciones húmedas propicia la contaminación con hongos.
  - Diferentes tipos de semillas (por ejemplo, semillas almidonadas o aceitosas) se deterioran más o menos fácilmente.
- Pre-storage handling practices are the basis for good seed storage.  
Pasos generales:
  - Se recolectan o extraen las semillas maduras, y se transportan al lugar donde se almacenarán. Para las semillas que crecen



dentro de frutas, se recomienda sólo extraer las semillas justo cuando se vayan a almacenar.

- Impurezas como hojas o insectos se remueven inmediatamente.
- Las semillas (o las plantas enteras antes de extraer las semillas) se extienden en bandejas y secadas. Se ponen a secar bajo el sol o bajo sombra, al aire libre, removiéndolas con frecuencia, pero tener en cuenta que la luz ultravioleta podría afectar las tasas de germinación.
- Las cáscara o cascarillas se retiran por medios manuales o mecánicos.



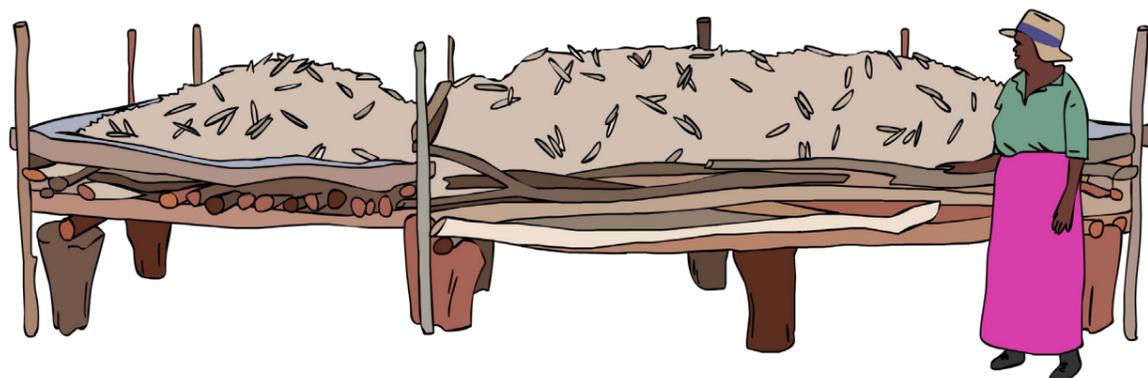


- Durante el almacenamiento: alta temperatura, alto contenido de humedad, y alta humedad relativa afectan la capacidad de germinación y facilitan la proliferación de hongos e insectos. El daño mayor a las semillas es provocado por hongos y bacterias, que generan pérdidas importantes de vitalidad. Insectos, roedores y pájaros pueden comer las semillas o afectar las estructuras de almacenamiento.
  - Control de microorganismos e insectos: antes del almacenamiento, revisar la calidad de las semillas y lavar las semillas y secarlas poco después de su extracción. Durante el almacenamiento: facilitar la ventilación, monitorear regularmente la presencia de insectos y hongos y mantener altos estándares de higiene alrededor del área de almacenamiento (remover vegetación o basura, mantener al ganado alejado, limpiar oportunamente los contenedores de almacenamiento vacíos).
  - Control de roedores: dar pautas para identificar las señales de una infestación (heces, nidos, huellas y marcas de colas,

fragmentos de granos o materiales dañados ). Bloquear su entrada al área de almacenamiento: poner placas de metal en la base de las puertas, cubrir las paredes y pisos con cemento, instalar el almacén sobre el nivel del suelo, evitar el estancamiento de aguas cerca del almacenamiento, seguir buenas prácticas de higiene y saneamiento.



- Control de aves: colocar mallas de alambres en las ventanas y entradas de ventilación puede prevenir que las aves entren en los almacenes
- Estructuras de almacenamiento: deben estar protegidas de la luz solar y tener un nivel bajo de humedad y buena circulación de aire. Categorías principales de estructuras:
  - Almacén al aire libre: para instalaciones de secado por un corto plazo de semillas recientemente cosechadas con alto contenido de humedad. Estas instalaciones permiten un secado rápido para prevenir la proliferación de moho y



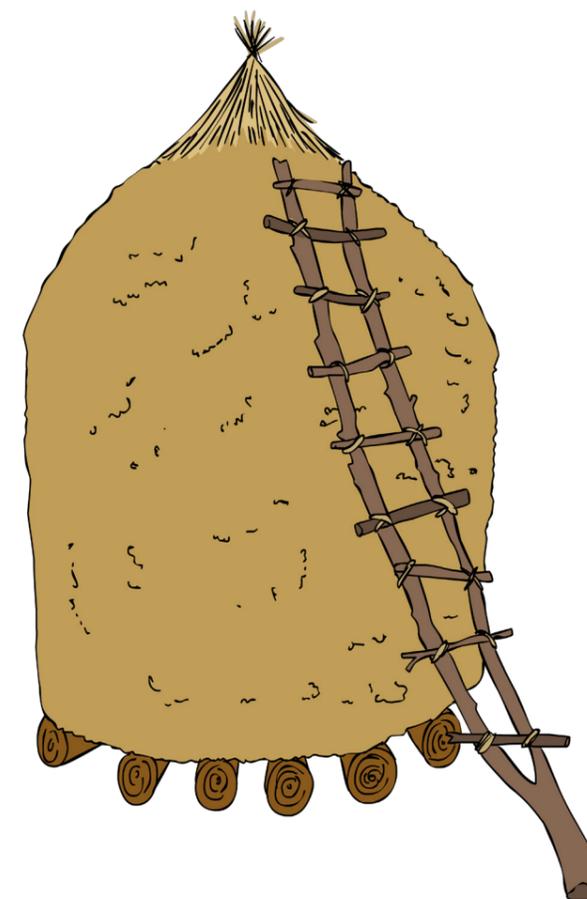
promueven la maduración de las semillas. Estas instalaciones son usualmente estructuras elevadas de madera que protegen de una invasión de termitas; sin embargo, estas exponen a las semillas a las aves e insectos, así como a la posibilidad de lluvias o a la luz solar excesiva. Otra forma de almacenamiento al aire libre es colgar mazorcas o panojas sobre los techos o chimeneas, lo cual permite el secado y protege de los insectos.

- Almacén semiabierto: tienen paredes porosas (por ejemplo, madera o bambú) y se instalan sobre piedras o postes para proteger a las semillas de los roedores. Estas proveen mayor



protección de la luz solar y la lluvia, permitiendo también cierto nivel de ventilación, pero no protegen contra los insectos y microorganismos.

- Almacén cerrado: Contenedores herméticos hechos de materiales como cemento, arcilla o barro mezclados con madera, paja u otros. Estos proveen un buen aislamiento y permiten mantener temperaturas y humedad estables, pero solo se pueden utilizar con semillas que se puedan secar hasta un contenido de humedad bajo y que puedan tolerar temperaturas medio-altas en el almacén cerrado.



Pequeñas cantidades de semillas se pueden almacenar en frascos y tarros sellados con cera de vela o anillos de hule para protegerlas de roedores y mantenerlas a temperaturas bajas y un nivel bajo de humedad.

## Germinación de semillas y cómo romper la latencia de las semillas

### Objetivo:

Mejorar la comprensión de los agricultores sobre la latencia de semillas y promover tratamientos efectivos para activar la germinación, para que ellos puedan plantar y cultivar plantas alimenticias locales con latencia.

### Tipos de plantas alimenticias locales:

Especie cuya propagación sexual sea la mejor alternativa y la recolección de sus semillas sea factible, y con una pronunciada latencia de sus semillas.

### Lugar para la actividad:

En el campo o en huertos familiares, así como en lugares cubiertos que funcionen como viveros.

### Materiales requeridos:

Agua, macetas, materiales para etiquetar las macetas. Dependiendo de los tratamientos: cajas, arena, fuente de fuego o calor, peróxido de hidrógeno, ácido cítrico, papel absorbente.

### Partes interesadas:

Las sesiones deben dirigirse específicamente a los miembros de las familias que se encargan de huertos familiares o campos.

### Descripción:

Antes de la primera sesión:

1. Conseguir información sobre la latencia de las semillas de las especies elegidas y sobre los tratamientos para romper su latencia, en la literatura o consultando a miembros de la comunidad.

*Primera sesión:*

2. Preguntas introductorias: Anotar las respuestas a cada pregunta del Formulario D, bajo 'Preguntas para antes de la actividad'
3. En plenaria:
  - a. Dar información sobre los diferentes tipos de semillas (recalcitrantes, intermedias, ortodoxas) y cómo identificarlas.
  - b. Explicar cuáles son las causas generales de la latencia y qué tipo de latencia muestran las especies seleccionadas.
  - c. Debatir por qué ciertos métodos de activación de semillas pueden ser mejor de otros para estas especies.

*A partir de la segunda sesión en adelante:*

4. En subgrupos, probar los métodos: grupos de semillas de ciertas especies pasan por tratamientos diferentes y luego son plantados en macetas etiquetadas, incluyendo un grupo de control sin tratamiento. En las siguientes semanas, observar la tasa de germinación de cada maceta y la calidad de las plántulas, comparando los grupos que recibieron tratamiento y el grupo sin tratamiento para sacar conclusiones sobre cuáles métodos son los más efectivos y factibles.



### Sesión final:

5. En esta sesión, los participantes reflexionarán acerca de lo que se haya o no se haya logrado en el experimento de la ECA, y por qué. Anote los resultados de la reflexión de grupo en el Formulario D, bajo 'Evaluación de la actividad'
6. Basado en las lecciones aprendidas, planee qué actividades llevar a cabo en el siguiente experimento para complementar o continuar el trabajo, o vuelva a los resultados del diagnóstico para establecer nuevos objetivos en relación con temas distintos.

### Contenido de fondo:

Las semillas se pueden clasificar como recalcitrantes, intermedias y ortodoxas:

- Las semillas recalcitrantes germinan poco después de su dispersión y pierden su viabilidad al secarse.
- Las semillas intermedias germinan pronto y pueden tolerar la sequedad hasta cierto punto.
- Las semillas ortodoxas se pueden secar sin perder su viabilidad y pueden requerir algún tratamiento específico para germinar.

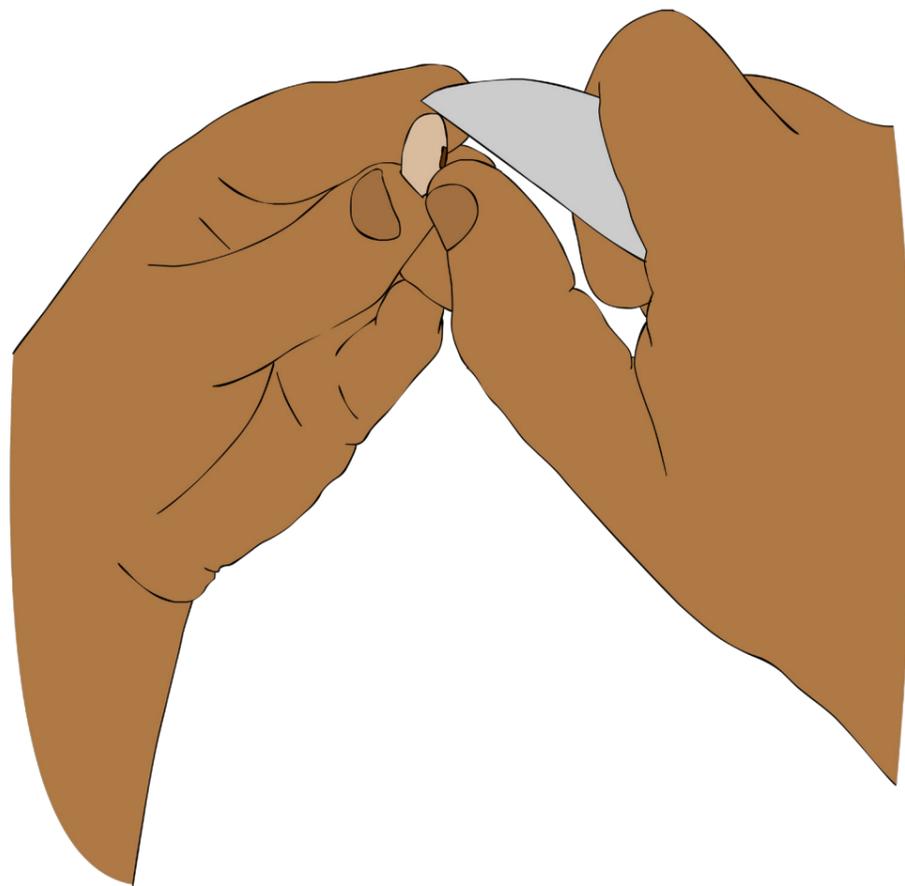
El tratamiento adecuado depende del tipo de latencia:

- Latencia externa:
  - » Latencia física: a causa de cubiertas gruesas y duras de las semillas, que pueden volverse permeables con el paso de los años.
  - » Latencia física y fisiológica: como el acápite anterior, pero la cubierta de la semilla se vuelve permeable cuando se expone a ciertas temperaturas.
  - » Latencia química: los frutos que contienen semillas son ricos en inhibidores de germinación.
  - » Latencia mecánica: los frutos tienen paredes duras y leñosas que impiden la germinación de las semillas
- Latencia interna:
  - » Al momento de dispersarse, las semillas deben madurar antes que sea posible la germinación.
  - » Ciertas condiciones ambientales activan el proceso de germinación.
  - » Se necesita una combinación de condiciones frías y cálidas en un periodo de tiempo largo.

Mientras que las semillas sin latencia pueden plantarse directamente, las semillas latentes requieren un tratamiento para activar su germinación:

- **Limpieza:** para prevenir el crecimiento de microbios, las semillas se deben dejar en remojo por 24 a 48 horas.

- **Escarificación:** abrasión de la cubierta de las semillas para permitir la entrada de agua y oxígeno; se requiere para todos los tipos de latencia externa.



- **Mechanical:** Método mecánico: manualmente (para semillas grandes) o colocando las semillas en una caja y frotándolas delicadamente con arena o con papel lija (para semillas pequeñas).
- **Por calor:** se exponen las semillas a altas temperaturas por un tiempo determinado. En la escarificación húmeda por calor, las semillas se remojan en agua hirviendo por unos segundos (dependiendo del grosor de su cubierta) e inmediatamente después, se sumergen en agua fría. En la escarificación por calor seco, las semillas se colocan en un horno hasta que la

cubierta se rompe (la temperatura y el tiempo dependen de la semilla, por ello, es necesario monitorearlas de cerca para evitar daños).

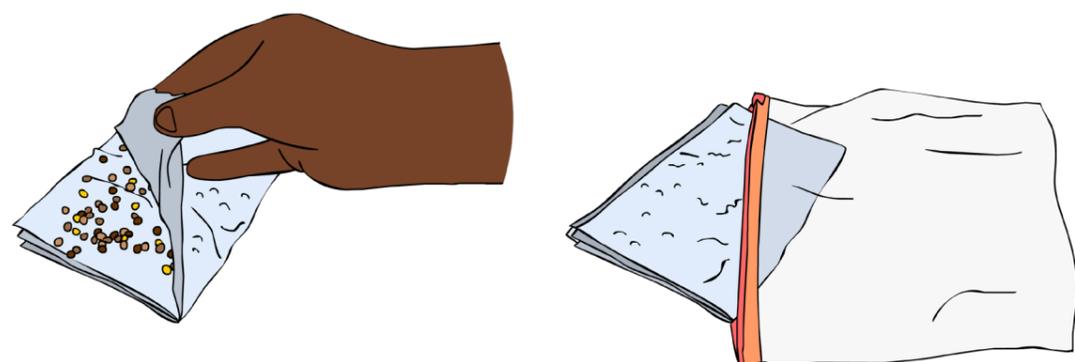
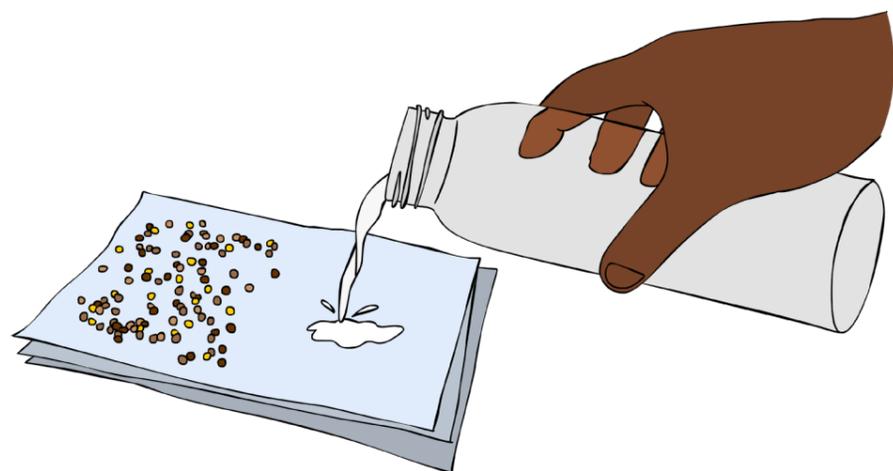
- **Método químico:** Para especies con cubiertas muy gruesas, su tratamiento puede incluir el uso de ácidos. Tener en cuenta que algunos ácidos son potencialmente peligrosos si es que no se siguen los procedimientos correctos. El ácido cítrico es un ácido seguro y de relativo fácil acceso, pero requiere un largo periodo de remojo. El tiempo requerido dependerá de la especie. Las semillas serán fáciles de cortar, pero se mantienen firmes.



- **Remojo:** por uno o varios días, después de su limpieza y escarificación. Las semillas pueden remojar en agua corriente o agua estancada que se cambie con regularidad (al menos dos veces al día). Las semillas se deben remojar hasta que un remojo más prolongado no aumentará su peso.
- **Ahumado:** las semillas con latencia interna deben llevar un tratamiento con humo para estimular la germinación.

Se distribuyen las semillas en las bandejas y se colocan dentro de una carpa con tuberías para el ingreso de humo. Es esencial determinar el mejor momento, ya que una sobreexposición al humo podría resultar mortal para las semillas

- **Tratamientos por calor húmedo:** semillas con latencia interna se almacenan en musgo húmedo o aserrín a temperaturas entre 22 a 30°C.
- **Estratificación:** para semillas de áreas de gran altitud y con latencia interna. Se colocan las semillas entre capas húmedas (no empapadas de agua) de papel absorbente y luego en bolsas plásticas hasta la germinación



Tratamiento para latencia interna y externa de semillas

	<i>limpieza</i>	<i>Escarificación</i>	<i>Remojo</i>	<i>Humo</i>	<i>Tratamientos por calor húmedo</i>	<i>Estratificación</i>
<i>Latencia externa</i>	X	X	X	-	-	-
<i>Latencia interna</i>	X	X	X	X	X	<i>semillas de áreas de gran altitud</i>

Tabla 3: Tratamiento para latencia interna y externa de semillas

## Propagación vegetativa

### Objetivo:

Mejorar la comprensión de los agricultores sobre la propagación vegetativa de las plantas alimenticias locales en los huertos familiares y campos.

### Tipos de plantas alimenticias locales:

Especies que forman raíces fácilmente, con alta latencia o de disponibilidad escasa.

### Lugar para la actividad:

La recolección de muestras se debe realizar donde crecen las plantas elegidas. La siembra pueden trasladarse a lugares cubiertos como viveros o invernaderos, o a los huertos familiares y campos.

### Materiales requeridos:

Tijeras o cuchillas de poda, bolsas blancas de plástico, etiquetas y lapiceros, atomizadores. Para obtener las partes de las plantas con raíces solo basta usar las tijeras o cuchillas de poda. Para plantar: contenedores, tierra.

### Partes interesadas:

Las sesiones deben dirigirse particularmente a los miembros de las familias que se encargan de huertos familiares o campos y cuentan con conocimientos de las plantas que se recolectarán.

### Descripción:

*Antes de la primera sesión:*

1. Conseguir información para las especies elegidas sobre los tipos de esquejes, su tamaño y otros requisitos específicos para una reproducción vegetativa.

*Primera sesión:*

2. Preguntas introductorias: Anotar las respuestas a cada pregunta del Formulario E, bajo 'Preguntas para antes de la actividad'.
3. En plenaria:
  - a. Discutir cuándo es preferible usar la propagación vegetativa en relación con la latencia de semillas.
  - b. Debatir con los participantes sobre los métodos de propagación asexual que conocen y utilizan, y sus ventajas y desventajas.
  - c. Resaltar cómo recolectar esquejes respetando la diversidad genética de las poblaciones de especies silvestres (véase "Cosecha de plantas alimenticias silvestres en la naturaleza").

*A partir de la segunda sesión en adelante:*

- d. Explicar el o los métodos elegidos paso por paso.
- e. Probar los métodos en subgrupos:
  - Se pueden comparar los diferentes métodos para la misma especie.



- En las siguientes semanas, observar si las plantas han echado raíces con cada método y así sacar conclusiones sobre cuáles son los métodos más efectivos y factibles.

*Sesión final:*

- f. En esta sesión, los participantes reflexionarán acerca de lo que se haya o no se haya logrado en el experimento de la ECA, y por qué. Anote los resultados de la reflexión de grupo en el Formulario E, bajo 'Evaluación de la actividad'
- g. Basado en las lecciones aprendidas, planee qué actividades llevar a cabo en el siguiente experimento para complementar o continuar el trabajo, o vuelva a los resultados del diagnóstico para establecer nuevos objetivos en relación con temas distintos.

**Contenido de fondo:**

La propagación vegetativa puede ser el método más efectivo para especies con una alta latencia o pocas semillas viables. Permite la producción de un gran número de plantas uniformes partiendo de una sola planta madre en un periodo corto y manteniendo las mismas características. Las plantas obtenidas por propagación vegetativa son clones, genéticamente idénticos. La propagación vegetativa no se puede usar para seleccionar plantas.

El método más común es usar esquejes de tallos y raíces:

- El tamaño óptimo de los esquejes de tallo dependerá de cada especie, pero generalmente son de 10 a 20 cm de largo y sin hojas en la mitad inferior. Los tallos seguirán creciendo en la misma dirección en que lo harían si aún estuvieran unidos a la planta, lo que es importante para la formación de las raíces. Para distinguir las dos partes, cortar recto la parte inferior y con un ángulo la parte superior.

- Las raíces se pueden cortar en pequeños fragmentos con yemas latentes para que puedan convertirse en una nueva planta. Si los esquejes de raíces se plantan verticalmente, se debe tener en cuenta la polaridad de la misma manera que con los esquejes del tallo.

Muchos factores intervienen para determinar si y cómo se formarán raíces:

- Las especies tienen diferentes capacidades de enraizamiento y podrían requerir ciertos factores específicos:
  - Algunas especies requieren que sus esquejes se recolecten en cierto momento del año. Como regla general, el enraizamiento ocurre más fácilmente cuando los esquejes se recolectan de la planta antes o después de la floración.
  - El tamaño necesario de los esquejes depende de las especies y la parte de la planta, y algunas plantas tienen requisitos específicos



- Los esquejes se deben cortar de plantas saludables. En el caso de esquejes del tallo, estos no deben recolectarse de brotes en flor y se deben preservar las hojas y yemas en el corte.

La preparación y el manejo de esquejes condicionan el enraizamiento:

- Los esquejes deben cortarse comenzando justo por encima de un nudo (parte superior) y terminando justo debajo de un nudo que es muy probable que genere raíces (parte inferior). Es esencial dejar algunas hojas o yemas en el esqueje para permitir la fotosíntesis durante el enraizamiento.
- Los cortes se deben recolectar de plantas sanas, usando cuchillas o tijeras filosas y desinfectando los cortes con una solución de lejía y agua.



- El almacenamiento de los cortes debería ser lo más corto posible (un máximo de un día). Los esquejes se deben recolectar en días frescos y nublados o muy temprano en la mañana, y deben mantenerse protegidos del sol durante su transporte y almacenamiento. se deben colocar en bolsas blancas de plástico (no transparentes ni de colores que absorban el calor) con una etiqueta que indique su origen y fecha.



Si se tiene como objetivo producir semillas a largo plazo, recolectar esquejes tanto de la planta macho como de la hembra.

Existen otros métodos para la propagación vegetativa:

- Para los acodos, se dejan crecer las raíces adventicias directamente en el tallo de la planta antes de cortarlas. Dos métodos comunes están ilustrados en la imagen de abajo.
- Algunas especies tienen estructuras especializadas que se pueden usar para la propagación vegetativa, como tubérculos, rizomas y bulbos. Estas estructuras se pueden recolectar y replantar, y en algunas ocasiones se pueden fragmentar y plantar individualmente.

## Si desea más información

### Siembra de plantas alimenticias locales

- Tara Luna, Kim M. Wilkinson y R. Kasten Dumroese (2014). *Seed germination and sowing options* [Germinación de semillas y alternativas de siembra]. En *el Tropical Nursery Manual: A guide to starting and operating a nursery for native and traditional plants. Agriculture Handbook 732* (pp. 163-183) [Manual de viveros tropicales: Una guía para comenzar y manejar un vivero de plantas tradicionales y nativas. Guía de agricultura 732 (páginas 163-183)]. Washington, DC: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios Forestales. Disponible en: [https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_series/wo/wo\\_ah732/wo\\_ah732\\_163\\_183.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_series/wo/wo_ah732/wo_ah732_163_183.pdf)

### Cosecha de plantas alimenticias silvestres en la naturaleza

- Boa, E. R. (2004). *3 Management: wild edible fungi, trees, forest users* [Manejo: setas comestibles silvestres, árboles, usuarios del bosque]. De *Wild edible fungi: a global overview of their use and importance to people* [Setas comestibles silvestres: un resumen global de su uso e importancia para las personas] (No. 17). FAO. Disponible en: [http://www.fao.org/3/y5489e/y5489e07.htm#P865\\_101496](http://www.fao.org/3/y5489e/y5489e07.htm#P865_101496)
- Schippmann, U. W. E., Leaman, D., & Cunningham, A. B. (2006). *A comparison of cultivation and wild collection of medicinal and aromatic plants under sustainability aspects* [Una comparación del cultivo y recolección silvestre de plantas medicinales y aromáticas bajo aspectos de sostenibilidad] *Frontis*, 75-95. Disponible en: <https://library.wur.nl/ojs/index.php/frontis/article/view/1225>
- FAO Zimbabwe (2015). *Healthy harvest. A training manual for*

*community workers in growing, preparing and processing nutritious food* [Cosecha sana: Manual de capacitación para trabajadores comunitarios en cosecha, preparación y procesamiento de alimentos nutritivos] (pp. 70-75). Segunda edición. ISBN 978-0-7974-6229-8.

### Almacenamiento de semillas

- Parimala, K., Subramanian, K., Kannan, K. M., & Vijayalakshmi, K. (2013). *Seed Storage Techniques-A Primer* [Técnicas de Almacenamiento de Semillas-Manual Básico]. Diciembre 2013. Disponible en: <http://www.ciks.org/downloads/seeds/3.%20Seed%20Storage%20Techniques%20-%20A%20Primer.pdf>
- Hong, T. D., & Ellis, R. H. (1996). *A protocol to determine seed storage behaviour (No. 1)* [Un protocolo para determinar el comportamiento del almacenamiento de semillas]. Bioversity International. Disponible en : [https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning\\_space/technicalbulletin1.pdf](https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning_space/technicalbulletin1.pdf)
- FAO (2014). *Appropriate Seed and Grain Storage Systems for Small-scale Farmers: Key Practices for DRR Implementers* [Sistemas apropiados de almacenamiento de granos y semillas para agricultores de pequeña escala: Prácticas clave para los implementadores de reducción de riesgos de desastres (DDR)]. ISBN 978-92-5-108334-5. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3769e.pdf>

## Germinación de las semillas

- Tara Luna, Kim M. Wilkinson, and R. Kasten Dumroese (2014). *Seed germination and sowing options* [Germinación de semillas y opciones de siembra]. De *Tropical Nursery Manual: A guide to starting and operating a nursery for native and traditional plants. Agriculture Handbook 732* (pp. 163-183) [Manual de viveros tropicales: Una guía para comenzar y manejar un vivero de plantas tradicionales y nativas. Guía de agricultura 732 (páginas 163-183)]. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios Forestales. Disponible en:  
[https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_series/wo/wo\\_ah732/wo\\_ah732\\_163\\_183.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_series/wo/wo_ah732/wo_ah732_163_183.pdf)
- Bases de datos de PROTA (Recursos Vegetales del África Tropical) y PROSEA (Recursos Vegetales del Sudeste Asiático), disponible en:  
<https://www.prota4u.org/>

## Propagación vegetativa

- Tara Luna, 2009. Vegetative propagation [Propagación vegetativa]. En: *Dumroese, R. Kasten; Luna, Tara; Landis, Thomas D., editors. Nursery manual for native plants: A guide for tribal nurseries - Volume 1: Nursery management. Agriculture Handbook 730* [Manual de viveros de plantas nativas: Una guía para viveros tribales – Volumen 1: Manejo de viveros. Manual de Agricultura 730]. Washington, DC: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Servicios Forestales p. 153-175. Disponible en  
[https://www.fs.fed.us/rm/pubs\\_other/wo\\_AgricHandbook730/wo\\_AgricHandbook727\\_153\\_175.pdf](https://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/wo_AgricHandbook730/wo_AgricHandbook727_153_175.pdf)

