

Producción y conservación de semillas nativas y criollas de buena calidad y sanidad



ISBN 978-958-9099-10-0

**Producción y conservación
de semillas nativas y criollas
de buena calidad y sanidad**



Textos

Grupo Semillas

Edición y revisión de textos

Germán Vélez

Fernando Castrillón

Fotografías

Grupo Semillas

Otras tomadas de Internet

Diagramación

Sandra Vergara

Impresión

La Cajuela.

Estudio gráfico, Diseño editorial, Taller de screen.

fidelgarzon@gmail.com

Julio 2018

Publicación auspiciada por



Tabla de Contenido

Introducción	3
¿De dónde vienen las plantas cultivadas?.....	5
Semillas: Patrimonio de los pueblos al servicio de la humanidad.....	6
¿Por qué es importante recuperar y mejorar las semillas criollas?.....	6
I. Producción y selección de semillas de buena calidad	7
1.1. Plantas autógamias	8
1.2. Plantas alógamas	9
1.3. ¿Cómo mantener las variedades puras?.....	10
1.4. Selección de plantas en campo, para obtener semillas.....	10
1.5. Selección masal para producir semillas de maíz de buena calidad	11
II. Técnicas para la producción, extracción y conservación de semillas	12
2.1. Especies que producen semillas en frutos comestibles	13
2.1.1. Semillas de la familia cucurbitácea (ahuyama, zapallo, calabacín).....	15
2.1.2. Semillas de tomate, melón y pepino	16
Extracción de semillas de tomate	17
2.1.3. Semillas de leguminosas (habichuela, frijol, habas, arvejas)	18
2.2. Especies que producen semillas en inflorescencia.....	20
2.2.1. Semillas de repollo, lechuga, brócoli, coliflor, rábano, rúgula, mostaza.....	21
2.2.2. Semillas de cilantro y zanahoria	22
2.2.3. Semillas de cebollas, puerros, cebollín.....	23
III. Extracción, secado, conservación y almacenamiento de semillas	24
3.1. Secado de semillas.....	25
3.2. Métodos prácticos para determinar el contenido de humedad en semillas de hortalizas y granos.....	26
3.3. Factores que afectan negativamente la calidad de las semillas	26
3.4. Tecnologías artesanales para conservar semillas a partir de extractos de plantas.....	27
3.5. Otras tecnologías artesanales para controlar plagas en las semillas.....	28
3.6. Recomendaciones para el almacenamiento y conservación de semillas	29
3.7. Prueba de germinación.....	30
3.8. Prueba de vigor	31
3.9. Pureza de las semillas	31
IV. Estrategias comunitarias para la conservación y difusión de semillas criollas	32
4.1. Custodios, guardianes y conservacionistas de semillas	33
4.2. Trueque de semillas	34
4.3. Casas comunitarias de semillas.....	36
Objetivos de las redes de producción, intercambio y comercialización de semillas	37
Conclusiones	39



Introducción

Las comunidades indígenas, campesinas y afrocolombianas desde épocas ancestrales han conservado, mejorado, producido y compartido sus semillas criollas y nativas, lo que ha permitido que hoy tengamos esa enorme diversidad de especies y variedades criollas adaptadas a diferentes ecosistemas y condiciones culturales y productivas. Estas semillas son un patrimonio biocultural de los pueblos y comunidades, que ha sido compartido libremente entre los agricultores y agricultoras y han permitido garantizar la soberanía y autonomía alimentaria de las comunidades.

En general los agricultores y agricultoras continúan utilizando prácticas culturales y artesanales para producir, seleccionar y conservar semillas que son destinadas para sus próximas siembras; lo que ha permitido que muchas de las variedades criollas, se sigan mejorando a través del tiempo y se obtengan semillas de buena calidad, adaptadas a diferentes regiones y contextos culturales.

Pero algunos cultivos, especialmente de hortalizas que no son originarias de estas regiones tropicales, presentan dificultades para la obtención de semillas adaptadas a nuestros sistemas productivos. Es por ello que se requiere en algunos casos adoptar técnicas artesanales para la producción y conservación de estas semillas a

partir de conocimientos populares y de agricultores que cuentan con experiencias locales que han sido fruto de la experimentación y esfuerzos colectivos.

Actualmente muchos agricultores familiares y de las comunidades locales, que producen especialmente hortalizas, cereales y leguminosas, tienen una fuerte dependencia de semillas certificadas comerciales y han perdido sus hábitos de producir sus propias semillas. También en muchas regiones los agricultores tienen grandes dificultades para seleccionar, producir y conservar en post-cosecha sus semillas que sean sanas y viables, para sus próximas siembras.

Es muy importante que los agricultores y agricultoras no dejen perder sus semillas y que recuperen sus técnicas artesanales para seleccionarlas, producirlas, conservarlas y romper con la dependencia impuesta por las multinacionales y por las entidades del sector rural, quienes promueven las semillas certificadas y registradas por las empresas semilleras.

Es en este contexto, que esta cartilla busca recoger y compartir algunos de estos conocimientos técnicos y culturales que aún están en las comunidades y otros aprendizajes de expertos, que pueden ayudar a fortalecer los sistemas de producción tradicionales, basados en las semillas criollas y nativas.

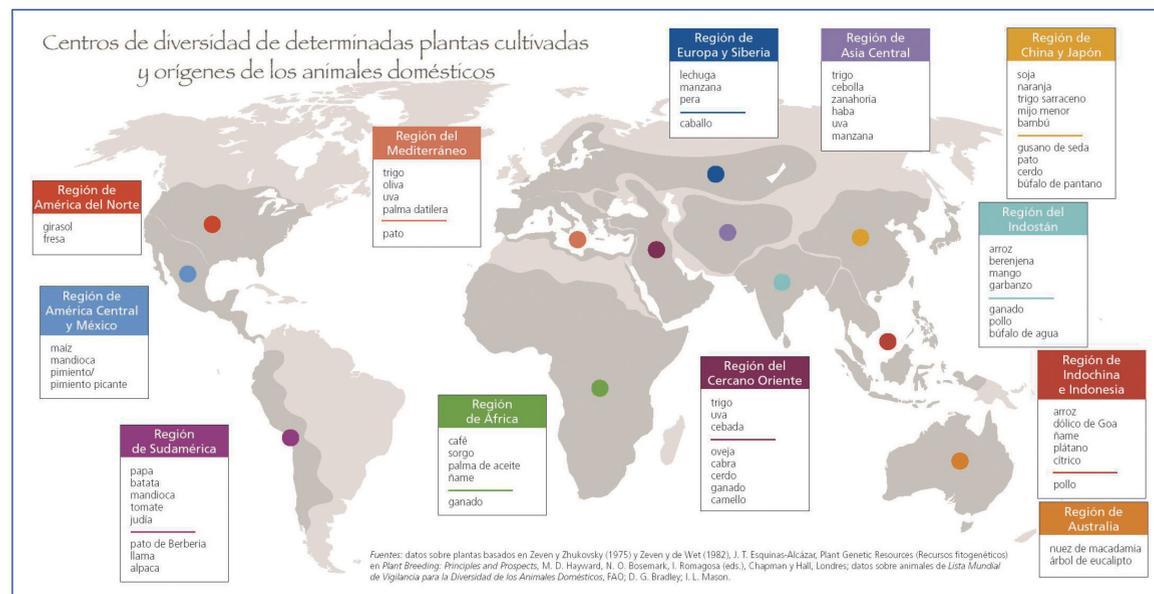


¿De dónde vienen las plantas cultivadas?

Hace unos 12.000 años atrás, cuando el hombre dejó de ser sólo cazador y recolector, comenzó a producir su propio alimento mediante la domesticación de las plantas y consecuentemente, cada generación de agricultores seleccionó y multiplicó aquellas semillas que consideraban más nutritivas, sabrosas y productivas. Las mujeres tomaron parte fundamental en ese proceso de domesticación de las semillas, puesto que han sido ellas quienes han asumido el papel de protectoras y proveedoras de la alimentación de la familia.

Los centros de origen son los lugares donde se inició el proceso de domesticación de las plantas cultivadas a partir de los parientes silvestres de las mismas. En cada región del mundo en donde se realizó la domesticación. Múltiples generaciones de agricultores y agricultoras aportaron nuevas variedades adaptadas a diversas condiciones ambientales y requerimientos productivos y alimentarios.

Los centros de diversidad de los cultivos que hoy sustentan la agricultura y la alimentación, presentan en estas regiones parientes silvestres de estas especies, las cuales a partir de un largo proceso de selección y mejoramiento, generaron una enorme diversidad de especies y variedades cultivadas. Estas regiones en general presentan las condiciones geográficas, climáticas y culturales más adecuadas para reproducirse y ser cultivadas.



Algunos centros de domesticación de plantas cultivadas, son:

- **Mesoamérica:** maíz, frijol, calabazas, ají, tomate
- **América del Sur:** tomate, papa, yuca, ñame, batata, cacao, frijoles, pimentón, zapallo.
- **Asia:** arroz, zanahoria, plátano, caña de azúcar, trigo, cebada, soja, berenjena, cítricos, mango.
- **África:** café, guandul, crotalaria, sorgo.
- **Europa:** lechuga, remolacha, aceituna, apio, espárrago, nabo, repollo, arveja, ruibarbo.

En América, la agricultura se inició aproximadamente desde hace diez mil años y desde entonces, se ha presentado un continuo proceso de desarrollo tecnológico de los cultivos básicos para la agricultura, la alimentación, la medicina y otros usos.

La región tropical y subtropical de América es considerada el centro de origen y de diversificación de la mayoría de los cultivos que hoy día sustentan la agricultura y alimentación en el mundo, destacándose cultivos como: maíz, frijol, papa, yuca, algodón, tomate, ají, ñame, batatas, calabazas, tabaco, cacao, caucho y también otros tubérculos, raíces, cereales, frutales y gran variedad de plantas medicinales y de otros usos.

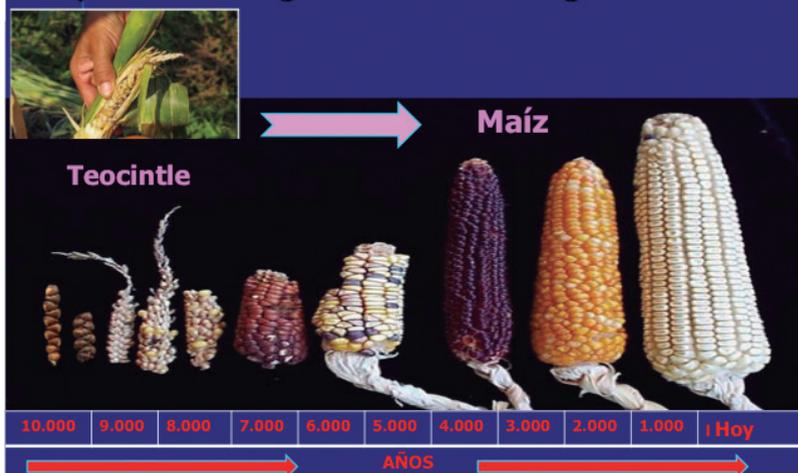
Semillas:

Patrimonio de los pueblos al servicio de la humanidad

Desde el origen de la agricultura las semillas que se han constituido en un componente fundamental de la cultura, de los sistemas productivos, de la soberanía y la autonomía alimentaria de los pueblos, y han sido el eje de conexión e interacción de los agricultores y agricultoras con la biodiversidad y sus territorios. Las semillas han sido valoradas y se ha compartido su uso y manejo a través de las generaciones de agricultores; es así como los actuales agricultores las hemos recibido en préstamo de nuestros antepasados, para que se las entreguemos a nuestros hijos.

Las semillas han sido criadas mediante el trabajo, la creatividad, la experimentación y el cuidado colectivo de los pueblos y comunidades. A su vez, ellas fueron criando a los pueblos, permitiendo sus formas específicas de alimentación, de cultivar, de compartir y de desarrollar sus visiones de mundo. Si hoy podemos nutrirnos de la agricultura en el mundo entero, gozar de los sabores y formas de alimentación y sustentar a la humanidad, es porque los pueblos han cuidado las semillas, las han llevado consigo y han permitido su circulación.

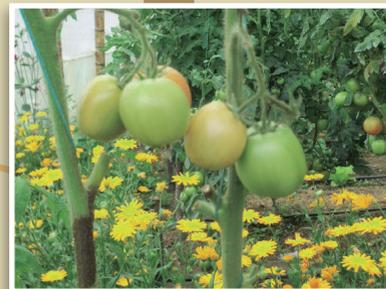
Domesticación del maíz en Mesoamérica. 10 mil años de mejoramiento colectivo, por miles de generaciones de agricultores



¿Por qué es importante recuperar y mejorar las semillas criollas?

- Están adaptadas a las condiciones locales del agua, del clima, del suelo, de otras especies y de la cultura de las comunidades. Por eso consumen menos agua, toleran sequías e inundaciones, son capaces de soportar plagas y enfermedades y no requieren costosas y dañinas aplicaciones de productos agroquímicos.
- Evolucionan de modo natural y en un proceso hecho por los agricultores y comunidades locales, quienes mejoraron las semillas de acuerdo a sus necesidades e integran sus tradiciones culturales.
- Amplían la diversidad alimentaria de las comunidades, mejoran el acceso, la disponibilidad y la calidad de los alimentos para humanos y animales, y contribuyen a la conservación y protección del suelo y de los ecosistemas.
- Reducen la dependencia de agroquímicos y del comercio de las semillas certificadas. Evitan el endeudamiento y el aumento en los costos de producción y hacen parte de la solidaridad de los pueblos cuando se comparten.
- Aportan al mejoramiento de la calidad de vida y de la vida comunitaria, mejoran la relación con la naturaleza y contribuyen al enfriamiento del planeta frente al calentamiento global.
- Dan lugar al reconocimiento del saber que de ellas manejan las personas mayores y especialmente de las mujeres, por la estrecha relación que permite establecer para su cuidado y evolución.

Producción y selección de semillas de buena calidad



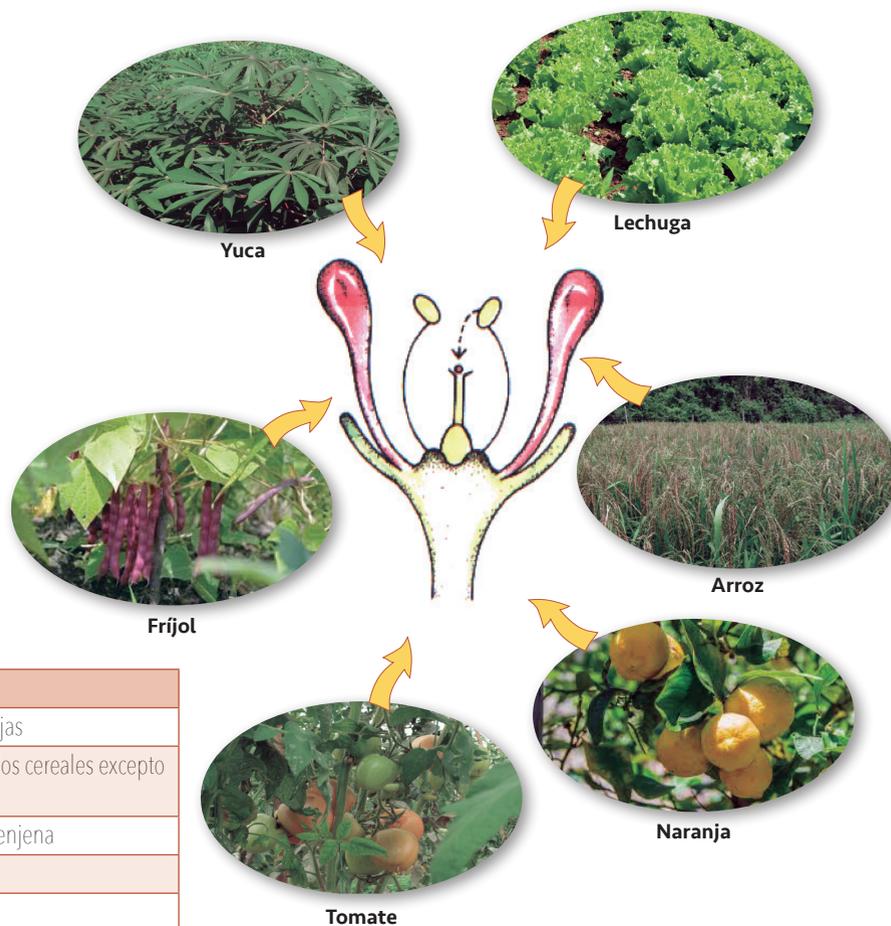
I. Producción y selección de semillas de buena calidad

Antes de iniciar un proceso de selección y mejoramiento de una variedad debemos tener en cuenta el tipo de especie: si es una planta que se autopoliniza o si tiene polinización cruzada.

1.1. Plantas autóгамas

Son aquellas plantas que se polinizan a sí mismas. Esto ocurre, porque presentan los dos sexos en la misma flor. El cruzamiento ocurre dentro de la flor cuando un grano de polen cae dentro del ovario. A esas flores se les denomina hermafroditas.

En consecuencia, las plantas presentan una gran homogeneidad debido a que se presenta poca variación en la forma entre un ciclo de producción y otro, dificultando la selección de plantas diferentes. Las siguientes generaciones son parecidas a sus antecesores. Tienen como facilidad que se pueden producir semillas a partir de pocas plantas.



Plantas autóгамas - Autopolinización

Familia Botánica	Especies
Fabáceas (Leguminosas)	Frijol, habas, soya, maní, garbanzo, lentejas
Gramíneas (poaceae)	Arroz, cebada, trigo, avena, sorgo. Todos los cereales excepto maíz y centeno.
Solanáceas	Tomate, pimentón, ají, tabaco, papa, berenjena
Asteráceas	Lechuga
Pediáceas	Ajonjolí
Frutales	Cítricos, durazno, café
Otros	Yuca, algodón



1.2. Plantas alógamas

Son aquellas plantas que requieren de otras para polinizarse. Dado que se cruzan los genes, se denomina polinización cruzada. Las flores masculinas y femeninas están separadas en la misma planta o están localizadas en plantas diferentes.

Normalmente el apareamiento o cruzamiento lo realizan los insectos, tomando el polen de la flor masculina y llevándolo a la flor femenina. También la polinización es realizada por el viento. Como resultado se presenta una gran heterogeneidad en las plantas y es por ello que para producir semillas y hacer la selección se requiera de un mayor número de plantas.

Plantas alógamas - Polinización cruzada

Familia Botánica	Especies
Apiáceas (Umbelíferas)	Apio, anís, perejil, hinojo, cilantro, zanahoria
Gramíneas	Maíz, centeno, caña de azúcar
Aliáceas	Cebolla, ajo, cebollín
Crucíferas	Col, repollo, brócoli, coliflor, rábano, rúgula, canola
Quenopodiáceas	Espinaca, acelga, quinua, paico. Remolacha (Amarantácea)
Cucurbitáceas	Calabazas, calabacín, zapallo, melón, sandía, pepino
Lamiáceas	Menta, albahaca, salvia.
Asteráceas	Girasol, artemisa
Musáceas	Plátanos, bananos
Frutales	Aguacate, cacao, pera, manzano, ciruelo, viña.
Otras	Pino, eucalipto, higuera.

1.3. ¿Cómo mantener las variedades puras?

Manteniendo un aislamiento adecuado con respecto a otras variedades, a los híbridos o a las plantas transgénicas de la misma especie, para asegurar que un cultivo de una especie o una variedad, no presente cruzamientos no deseados. Tener en cuenta que el aislamiento puede ser en espacio y en tiempo. Para el caso del maíz:

- **En tiempo.** Se separan las siembras durante varios días una de otra. Las floraciones ocurren en tiempos diferentes y se recomienda como mínimo, 30 días entre una y otra.
- **En el espacio.** Se hacen las siembras a distancia considerable una de la otra en dos campos distintos, para que cuando las especies empiecen a florecer, no se crucen libremente o parcialmente (evitar la polinización cruzada).

El aislamiento se define en metros. Por ejemplo, para prevenir la polinización por abejas, se debe separar 1.000 metros de distancia. (Tener en cuenta que las abejas pueden volar más de 5 km). Para la polinización por viento, separar 500 metros de distancia. En el caso de las plantas autógamias, es suficiente separar entre 5 a 50 metros, según la especie.



1.4. Selección de plantas en campo, para obtener semillas

Se realiza dependiendo del tipo de planta, si es alógama o autógama.

Producción de semillas autógamias

- Para la multiplicación de las semillas, se deben establecer aislamientos pequeños.
- Se seleccionan como mínimo 10 plantas. Tener en cuenta, que cuantas más plantas se seleccionen, mejor resulta la selección para que la variedad no pierda el vigor híbrido.
- Se seleccionan los primeros frutos de la planta.
- Es necesario descartar las plantas y frutos enfermas y también las plantas débiles.

Producción de semillas alógamas

- Se debe aislar las plantas alógamas, debido al alto potencial de cruzamiento entre variedades. Realizar aislamientos grandes, en lotes de 500 a 2.000 metros cuadrados.
- Se debe conseguir semillas procedentes de muchas plantas (se recomienda seleccionar más de 100 plantas. Lo óptimo sería tener 200 plantas); debido a que se presenta pérdida de vigor cuando se trabaja con pocas.
- Tener cuidado con los cruces accidentales.
- Evitar las plantas y frutos enfermas y eliminar las plantas débiles.
- Escoger preferiblemente los primeros frutos de la planta.

1.5. Selección masal para producir semillas de maíz de buena calidad

Esta selección de plantas debe hacerse en el campo, marcándolas con una cinta de color, teniendo en cuenta características particulares que deben buscarse, tales como:

- Tolerancia a enfermedades.
- Tolerancia a los insectos.
- Tolerancia a factores bióticos (sequía, inundación, salinización, heladas, etc.)
- Productividad.

Seleccionar la cantidad adecuada de plantas de maíz

- La selección y marcaje de plantas deberá realizarse en el centro de la parcela, no de los bordes.
- Las plantas seleccionadas deben tener competencia, es decir, debe haber plantas alrededor. Se deben marcar las plantas con cintas o pintura.
- En una hectárea de maíz de una variedad se deben escoger de 500 a 2.000 plantas. Así, se garantiza mantener la variabilidad y el vigor de las plantas de esta variedad.
- Una vez logrado el "maíz ideal", es muy importante mantener las características que se fueron mejorando o eliminando las plantas atípicas o con problemas.

Seleccionar la cantidad adecuada de plantas



Fuente de la imagen: Berquinson, *et al.* 2007.

Técnicas para la producción, extracción y conservación de semillas



II. Técnicas para la producción, extracción y conservación de semillas

2.1. Especies que producen semillas en frutos comestibles

Pasos para la extracción de semillas:

1

Selección de plantas para la producción de semillas

Seleccionar plantas vigorosas, sanas, sin plagas o enfermedades, con buen desarrollo, que tengan las características propias de la variedad a multiplicar y plantas con buena producción de frutos.

2

Elección de frutos

Cosechar los frutos mejor formados, de buen color y uniformes. Descartar frutos con plagas, enfermedades o de apariencia extraña. El momento adecuado para cosecharlos, es cuando la planta se encuentre a mitad del ciclo de cosecha.



3

Extracción de semillas

Tomar frutos maduros y comprobar su madurez. Usar cuchillos y cucharas limpios para extraer las semillas.

4

Fermentación

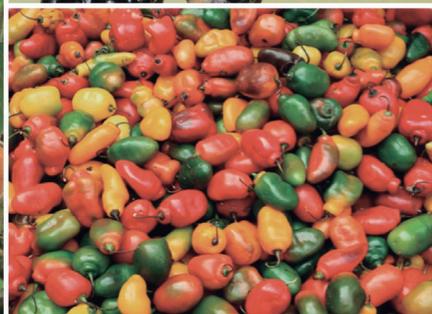
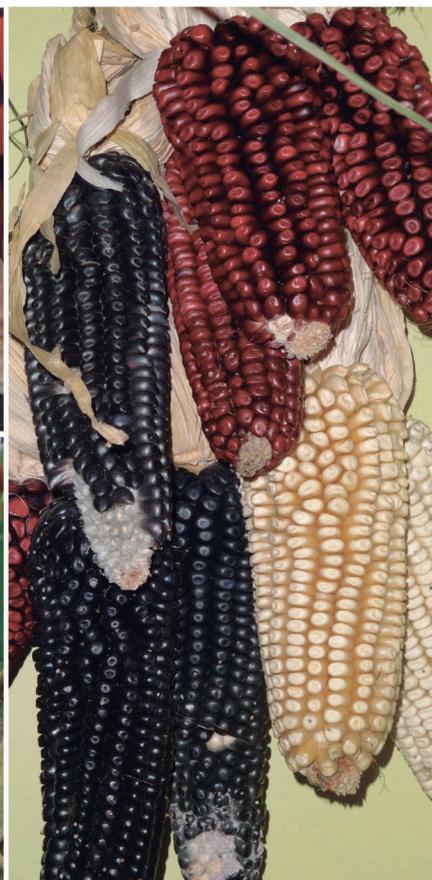
Las semillas de tomate, melón y pepino se deben dejar fermentar dos días.

5

Limpieza y secado

Una vez extraídas las semillas deben ser lavadas para asegurar el desprendimiento total de restos del fruto. El secado puede realizarse sobre mallas metálicas o cribas. La ventilación es importante ya que evita el ataque de hongos.

Especies de frutos comestibles



2.1.1. Semillas de la familia cucurbitácea: Ahuyama, zapallo, calabacín

- 1 Seleccionar las plantas para la producción de semillas, cuando los frutos están bien maduros y tengan, el color característico de cada variedad.



- 2 Dejar reposar los frutos en un lugar semioscuro y seco por un período aproximado de 2 a 3 meses.



- 3 Realizar un corte transversal en los frutos y extraer las semillas del centro de manera manual.



- 4 Lavar las semillas, asegurándose que no queden restos de fruto adheridos a ellas.



- 5 Se deben secar a la sombra sobre una lona o un tamiz. También pueden secarse en un lugar bajo techo con buena ventilación.

- 6 Para el almacenamiento de las semillas, se pueden conservar en sobres marcados y en recipientes de vidrio o plástico herméticos.

2.1.2. Semillas de tomate, melón y pepino

El tomate es una planta autógama. La maduración del fruto ocurre de 40 a 80 días después de la apertura de la flor, dependiendo de la variedad. El tomate responde bien a las vibraciones de las plantas por viento o pequeños golpes, durante su floración, pues estas ayudan a que ocurra la fertilización del ovario por el polen. Para la producción de semillas se necesita seleccionar un mínimo de 20 plantas. Se

cosechan los frutos maduros, Evitar cosechar las semillas de los últimos frutos de cada planta.

Se debe evitar manipular las semillas después de fumar, considerando que las manos pueden estar contaminadas con el virus del tabaco, que puede ser transmitido a las semillas.

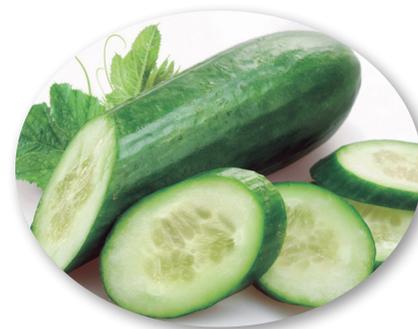
1 Las semillas de tomate melón, pepino están encerradas en una pequeña envoltura gelatinosa que contiene sustancias químicas que las mantienen en estado de adormecimiento. Es por ello que se debe realizar un proceso de fermentación, para romper esta latencia de las semillas.

2 Se cortan los tomates, melones y pepinos para extraer las semillas y el jugo, que se vierten en un recipiente. Se añade un poco de agua para favorecer la fermentación. Este líquido se deja durante dos ó tres días hasta que se forme en la superficie una capa blanca de mohos.

3 Luego se lavan con agua las semillas en un colador de malla fina.



4 Se secan las semillas sobre una tela o en tamiz, en un lugar seco y ventilado. No secar sobre papel (es imposible despegarlas), ni horno (incluso a baja temperatura) ni en pleno sol. En el secado, se deben separar con los dedos las semillas aglomeradas.



5 Las semillas secas se guardan en recipientes de vidrio o en bolsas de papel, para evitar la humedad. Las semillas de tomate tienen una duración germinativa media de cuatro años y en algunos casos hasta de diez años.



Extracción de semillas de tomate, melón y pepino



2.1.3. Semillas de leguminosas

Fríjol, habichuela, habas, arvejas.

1 Seleccionar las mejores plantas para la producción de semilla y marcarlas con una cinta o trapo de color.

2 Las semillas están en una vaina que en su estado maduro cambia de color verde a café. Deje las plantas seleccionadas hasta que las vainas cambien de color. Coseche las vainas antes que se desgranen (en la mañana temprano o en horas de poco calor).

3 Las vainas cosechadas se deben depositar sobre una lona o plástico y secar a la sombra, para tener un secado uniforme.

4 Abrir las vainas y extraer las semillas.

5 La semilla puede ser utilizada en la próxima siembra, o se almacenan en sobres de papel. Recuerde marcar los sobres.



Frijol



Habichuela



Fríjol



Habas



Arveja

Especies que producen semillas en inflorescencia



2.2. Especies que producen semillas en inflorescencia

Acelga (quenopodiáceas), brócoli, repollo, coles, coliflor, rábano, rúgula, mostaza (brassicáceas), lechuga (asteráceas), cilantro, perejil, zanahoria, apio (umbelíferas), cebolla, ajo, cebollín (liliáceas).

1

Selección de plantas que produzcan semillas

Se deben seleccionar plantas vigorosas y sanas para que produzcan inflorescencia. No se deben cosechar.



2

Cosecha de la semilla

Una vez florezcan y empiecen a secarse, se cortan los tallos florales. Se ponen a secar sobre una lona en un lugar al sol moderado o a la sombra y con buena ventilación. Eso depende de la sensibilidad de la semilla y de la especie.



3

Extracción y limpieza de la semilla

Deshacer con la mano las flores secas o introducirlas en una bolsa, una vez dentro, frotarlas entre sí o agitarlas para que se desprendan las semillas y limpiar los restos florales a través de cribado o aventado.

2.2.1. Semilla de repollo, lechuga, brócoli, coliflor, rábano, rúgula, mostaza

- Seleccionar algunas plantas dentro de las mejores de su huerta y marcarlas hasta que florezcan.
- A los repollos y la lechuga (Batavia) que producen cabeza se le hace un corte en forma de cruz sobre ella, para facilitarles la floración. Tener en cuenta que debe coincidir con período seco para facilitar la reproducción.
- Una vez florecidas las plantas, producirán un tallo floral que contiene las vainas y cada una de ellas, contendrá entre 12 a 20 semillas.
- Asegurarse que la semilla esté madura. Esto sucede cuando cambia de color verde a amarillo.
- Se recomienda cosechar cuando las vainas tomen el color marrón.
- No espere a que todas las semillas de la vara floral estén maduras para cosecharlas. Se corta la vara en horas de la mañana y luego se deja secar dos días al sol sobre una lona plástica.
- Realizar la cosecha de la inflorescencia de forma manual, para disminuir el desgrane y pérdida de las semillas. Una vez estén secas las semillas, se introduce el penacho de la vara floral en una bolsa. Se agita bien y las semillas se desprenderán dentro de la bolsa.
- Las semillas pueden ser almacenadas en bolsitas de papel marcadas o introducirlas en un frasco hermético para protegerlas de la humedad.



2.2.2. Semilla de cilantro y zanahoria

Selección de semillas de zanahoria y cilantro (método convencional)

1. Identificar las plantas sanas y vigorosas. Eliminar las plantas enfermas, débiles atacadas por insectos y que presenten florecimiento prematuro. El número mínimo de plantas para producir semillas es de 100.
2. Las plantas seleccionadas se dejan florecer y que desarrollen bien la inflorescencia (umbela) con las semillas y deja que se seque. El punto práctico de la cosecha es cuando las umbelas pasan del color verde claro a marrón.
3. Las umbelas presentan distintas capas semillas (1ª, 2ª, 3ª, 4ª orden). Se recomienda coger las semillas hasta el tercer orden, colocándolas sobre una lona (que no sea negra) por 2 o 5 días como máximo hasta que las ramas se vuelvan quebradizas.
4. Las umbelas presentan gran tendencia al desgrane, por lo que hay que tener cuidado para cortarlas. No debe esperar a que todas las semillas estén maduras, para no perderlas por desgrane. Introduzca la umbela en una bolsa plástica y una vez que el penacho esté dentro agítelo para desprender las semillas.
5. Ponga las umbelas sobre un plástico al sol por 2 días para asegurar que están bien maduras y secas. El punto ideal del secado para la extracción de la semilla es cuando la umbela se hace quebradiza. Para separar las semillas del ombligo, se puede golpear con un palo.
6. Rendimiento. Se tiene entre 500 a 1.200 kg/ha y un gramo de semillas, contiene entre 700 a 825 semillitas.
7. Puede usar estas semillas para la próxima siembra o almacenarlas en sobrecitos de papel o introducirlas en frascos de vidrio o recipientes herméticos.



Método de producción de semillas de zanahoria: Semilla - raíz - semilla

- Alrededor de 90 a 100 días después de la siembra de la zanahoria, en el punto de realizar la cosecha comercial y haciendo coincidir con un día seco, se arrancan las raíces de zanahoria. Se cortan las hojas, dejando aproximadamente 5 centímetros del área foliar por encima del cuello. Se seleccionan las mejores raíces, que sean uniformes y sin hombro verde o morado.
- **Vernalización:** Se colocan en refrigeración estas raíces en bolsas de plástico cerradas (10 raíces por saco), en la parte inferior de la nevera, durante 45 días. Luego se retiran las raíces de la nevera y al día siguiente se realiza la siembra de estas las raíces. La planta se desarrollará y emitirá nuevas hojas y la inflorescencia y de estas se obtienen las semillas fértiles de buena calidad.



2.2.3. Semillas de cebollas, puerros, cebollín

Floración y cosecha de semillas de cebolla

Para obtener semillas de cebolla, zanahoria, cilantro, perejil, col rizada, brócoli y repollo, se recomienda tomar como mínimo 50 plantas.

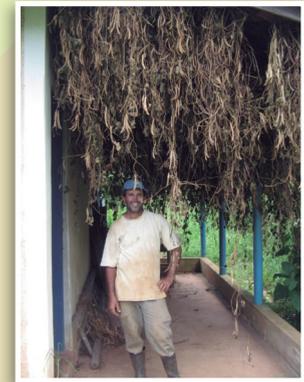
- A los siete meses de producción, se seleccionan las mejores plantas y se hace el entresaque de las plantas aledañas para que se desarrolle mejor y quede más expuesta al sol.
- Se deja que la planta culmine el ciclo y florezca, lo cual ocurre luego de un año.
- En la cebolla, se debe recoger la corona con las semillas, cuando una tercera parte de las semillas sean visibles.



Reproducción vegetativa

- **Cebollín.** Se corta la hoja y se deja el bulbo enterrado. El vuelve y arranca y se siembra al deshije. Se coge la rama más desarrollada y se deja la más nueva, la cual se vuelve a sembrar.
- **Cebollas.** La rama biche o más nueva se saca y se le quita la uña o callo que tiene en la base. También se retiran las hojas exteriores.
Se deja entre 3 a 8 días al sol y a la intemperie (sereno y sol) antes de realizar la siembra directa. Esta práctica favorece la desinfección. La variedad pastusa, no se deja asolear, se debe sembrar fresca y no se le corta la raíz. La variedad junca, se le quita raíz y uña solamente; también la hoja verde hasta el tallo.

Extracción, secado, conservación y almacenamiento de semillas



III. Extracción, secado, conservación y almacenamiento de semillas

De manera continua, los agricultores y las agricultoras mejoran sus semillas y las adaptan también a las cambiantes condiciones del clima y de los nuevos entornos ambientales. Aprendieron de sus ancestros a cosecharlas en el punto adecuado y a seleccionar las mejores para las próximas siembras. Pero un problema creciente es el daño que sufren las semillas en el proceso de secado y almacenamiento, mientras esperan ser sembradas nuevamente.

3.1. Secado de semillas

¿Qué factores determinan cuánto dura la semilla almacenada?

Humedad

El exceso de humedad pudre las semillas y la sequedad extrema mata el embrión. Un aumento en la humedad de la semilla puede generar problemas de almacenamiento: 8-9% de humedad activa a los insectos, 12-14% de humedad se inicia la actividad de hongos y entre 20-60% germinan las semillas. En general, la humedad más recomendable para las semillas debe estar entre el 5 al 7%. La humedad para semillas de leguminosas del 9 a 10 %.



Temperatura

Las temperaturas bajas prolongan la vida de las semillas y las protegen de insectos plagas y enfermedades. El rango óptimo de temperatura para mantener viables las semillas está entre 0° y 10° C. Así, se garantiza no tener que producir o comprar semilla y se enriquece las reservas comunitarias de variedades locales, en caso de imprevistos.



Secado natural al Sol

Algunas semillas de granos se pueden secar mediante exposición directa al sol, evitando horas de mayor calor, es decir entre las 11 am y las 2 pm. Es mejor utilizar malla que lona plástica para el secado. Para las semillas de cucurbitáceas se debe usar tela, con el propósito de permitir la salida de gases. Para semillas muy pequeñas, como cebolla y la zanahoria; se recomienda colocarlas sobre camas con superficies finas y realizar movimientos constantes.



3.2. Métodos prácticos para determinar el contenido de humedad en semillas de hortalizas y granos

- **Método de la uña:** Al introducir la uña en un grano húmedo se ve la marca que queda en la cáscara de la semilla, mientras que cuando está seca (12.5% o menos) no queda marca y no se fractura. Las semillas de cucurbitáceas se quiebran con facilidad.
- **Método del diente:** Si la semilla está húmeda, le queda la marca al morderla con el diente y se produce la fractura si está bien seca.
- **Método del sonido:** Las semillas de leguminosas, algunos cereales, entre otras, producen un sonido característico cuando están húmedas y otro muy distinto cuando están secas. La experiencia del productor es vital para utilizar este método.
- **Método de la sal:** Se utiliza un frasco con tapa. Colocar 8 partes de la semilla (se usa como medida la tapa) y una parte de sal totalmente seca, se ajusta bien la tapa y se agita por 15 segundos; se deja reposar 20 minutos. Se invierte el frasco. Si la semilla no está suficientemente seca, quedarán los granos de sal en las paredes.



3.3. Factores que afectan negativamente la calidad de las semillas

- Daños por hongos, que terminan pudriendo la semilla y matando el embrión. Esto se debe a que no se dejan secar adecuadamente las semillas y quedan con humedad.
- Daños por insectos que se alimentan y reproducen en las semillas.
- Semillas muy livianas o mal desarrolladas.
- Las impurezas como trozos de madera, carbón, arena y otras semillas que no son de interés.
- Almacenamiento cerca de agroquímicos, especialmente herbicidas.
- Deterioro por antigüedad (pérdida de viabilidad).



3.4. Tecnologías artesanales para conservar semillas a partir de extractos de plantas

Existen varias tecnologías artesanales para asegurar que las semillas se conserven adecuadamente una vez cosechadas. Algunas de ellas, son de uso ancestral y funcionan. Se recomienda no aplicar productos químicos contaminantes y como alternativa, se pueden utilizar varios productos naturales de origen vegetal y mineral. Para la desinfección y protección de las semillas, especialmente para controlar plagas de insectos, entre ellas:

- **Ceniza de leña y hollín.** Sumergir las semillas en en este sustrato y almacenarlas en recipientes herméticos. Usar 50 gramos de ceniza para un kilo de semillas. La ceniza quita la humedad y disminuye la disponibilidad de aire para insectos. También se puede usar arena muy seca.
- **Pimienta negra.** Se usan 100 gramos de pimienta negra para 60 kilogramos de semilla.
- **Ají picante.** Secar y moler ají usando guantes y protectores para los ojos y boca. Se recomienda una dosis de 3 gramos por kg de semilla.
- **Flores de manzanilla.** Colocar las semillas en infusión durante 15 minutos, cuando el líquido todavía este caliente. Luego se dejan secar bien.
- **Tabaco.** Mezclar 2 tabacos desmenuzados con 1 litro de agua. Impregnar las semillas con esta mezcla 24 horas. Escurrir y luego sembrar. Las semillas se deben sembrar inmediatamente. (No usar en semillas de tomate).
- **Leche descremada.** Sumergir las semillas por 20 minutos, enjuagar y secar. Sirve para eliminar virus.
- **Hojas de eucalipto.** Se guarda el maíz mezclado con las hojas en un recipiente seco con tapa hermética.
- **Plantas secas de olores fuertes que tienen un efecto repelente.** Es una práctica usada por los campesinos y se utilizan plantas como la ruda, albahaca, orégano, cítricos, ajo, cebolla, apio, altamisa, borrachero o floripondio y ajenjo, entre otras.
- **Aceites vegetales.** Provenientes de plantas (nim, paraíso, ajonjolí, soya, maíz, girasol, coco, maní), aceite de cocina quemado y otros. Se utiliza principalmente en leguminosas y maíz. Las semillas deben quedar impregnadas con poco de aceite, no en exceso. Controla los gorgojos por asfixia. La dosis es de 1 a 5 ml por kg de semillas. La aplicación del aceite puede hacerse utilizando un tanque rotatorio o en bolsas de plástico, buscando impregnar homogéneamente todas las semillas.



3.5. Otras tecnologías artesanales para controlar plagas en las semillas

Control por asfixia de los insectos

Una forma de eliminar los gorgojos es colocar la semilla en un frasco de vidrio que cierre herméticamente, dejando un espacio libre. Se humedece un pedazo de algodón con un poco de alcohol, se enciende y cuidadosamente se coloca dentro del frasco. Se cierra la tapa procurando que no se apague el algodón; el fuego consumirá todo el oxígeno, el frasco quedará cerrado al vacío, y los insectos, tanto adultos como larvas y huevos, morirán por asfixia. Es un sistema útil para cantidades moderadas de semilla.



Ahumado de las semillas en el fogón

La más importante técnica ancestral de protección de semillas es el ahumado. Consiste en colocar las semillas en una rejilla o colgadas encima del fogón; para que cada vez que se use el fogón, las semillas queden envueltas en humo, lo que las seca y a la vez evita el ataque de plagas y enfermedades. También se utilizan ahumadores artesanales para usar este método sencillo y efectivo.



Refrigeración de semillas

El frío en neveras y refrigeradores, permite conservar las semillas libres de insectos plagas y enfermedades. Es fundamental guardarlas en recipientes herméticos, sin humedad (en bolsas plásticas gruesas, botellas plásticas o en frascos de vidrio bien sellados).

Bajo refrigeración es posible conservar semillas durante largos períodos (más de 3 años). Inicialmente se pueden colocar las semillas en el congelador por 3 a 5 días máximo y luego se dejan en la parte baja sin congelación, durante periodos largos.



3.6. Recomendaciones para el almacenamiento y conservación de semillas

Recipientes impermeables

- Los recipientes de vidrio o plásticos usados para el almacenamiento deben ser herméticos, bien sellados y colocados en un lugar seco, fresco y de baja luminosidad. Las semillas no deben tener contacto con el aire o la humedad. Permite el almacenamiento por periodos prolongados de tiempo. No debe ser usado en semillas delicadas o que tengan alto nivel de humedad. Se puede colocar un material en el fondo del recipiente, que absorba la humedad, tal como cenizas, sal, sílice gel o papel absorbente. Los frascos o bolsas se deben marcar con los datos de especie, variedad y fecha de cosecha.
- Las semillas de maíz, sorgo, fríjol, trigo deben guardarse en recipientes de vidrio grandes, timbos plásticos grandes, canecas, recipientes plásticos como los de gaseosa. Las semillas pequeñas como tomate, pimentón, cebolla, zanahoria, entre otras; deben guardarse en envases de vidrio pequeños.

Recipientes permeables

Permite el contacto de la semilla con el aire o la humedad ambiental, se utilizan bolsas de papel o de tela. Solo son recomendables si el almacenamiento es por un periodo corto de tiempo. Para guardar semillas por períodos cortos y en grandes cantidades se recomienda en costales de fique o lona.



3.7. Prueba de germinación

Consiste en determinar en una muestra de semillas, cuántas semillas nacen adecuadamente. Nos permite conocer previamente a la siembra, la cantidad de semillas fértiles que germinarán a partir de un lote de semillas que ha sido almacenada. Se procede a verificar de la siguiente manera:

1 Tomar del lote y al azar, 100 semillas.



2 Tomar un papel, bien sea toalla de papel de cocina o periódico y mojarlo con agua.

3 Colocar las semillas sobre el papel (en hileras de a diez semillas) y enrollar el papel. Colocar el rollo de papel en un plástico sellado y dejar a temperatura ambiente.



4 Dependiendo del tipo de semillas, dejar entre 3 a 10 días y se verifica a diario que el rollo de las semillas no pierda la humedad.

El porcentaje de germinación se calcula con la siguiente fórmula

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{semillas germinadas} \times 100}{100}$$

Por encima de 70 semillas germinadas se considera que es bueno el estado de las semillas.

5 Pasado estos días, abrir el papel y realizar el conteo de las semillas que germinaron.

3.8. Prueba de vigor

El vigor hace referencia a la fuerza o capacidad con que germinan las semillas. Esta prueba se usa para evaluar después de determinado tiempo de estar guardadas las semillas, la capacidad de germinación en condiciones de campo. Ayuda a determinar si se pueden usar o no, esas semillas. El procedimiento de esta prueba es el siguiente:

1. Tomar 100 semillas al azar.
2. Sembrar las semillas en campo o en vivero, teniendo en cuenta que sea la misma condición y época en que se siembra normalmente el cultivo.
3. Después de 10 días de sembrado, realizar la evaluación de la capacidad de germinación de las semillas.
4. Verificar también si hay ataque de plagas o enfermedades.
5. Determinar si tienen vigor, o sea, observar bien como las plantas se desarrollan. Observar la raíz y tallo.

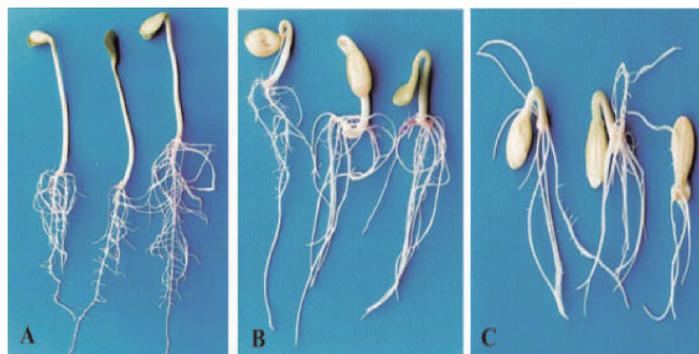
Una vez contadas cuantas plantas germinaron y evolucionan bien, se estima con la siguiente fórmula el porcentaje de vigor.

$$\% \text{ de vigor} = \frac{\text{plantas germinadas de buena calidad} \times 100}{100}$$

3.9. Pureza de las semillas

Es una prueba para mirar que tanta cantidad de impurezas (otros materiales que no son semilla) existen en un lote de semillas que se requiere sembrar. Es muy útil cuando se va a sembrar bastante cantidad de semillas. Se aplica el siguiente procedimiento:

1. Se toma al azar, una muestra del lote de semillas y se pesa y toma el dato.



2. Se limpia muy bien, separando todas las impurezas y se vuelve a pesar. Se toma el nuevo dato. Debe dar un peso igual o menor.
3. La pureza de las semillas, se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de pureza} = \frac{\text{Peso final (segunda medida)}}{\text{Peso inicial (primera medida)}} \times 100$$

Estrategias comunitarias para la conservación y difusión de semillas criollas



IV. Estrategias comunitarias para la conservación y difusión de semillas criollas

4.1. Custodios, guardianes conservacionistas de semillas

Son las mujeres y hombres quienes tienen un cariño y respeto especial por las semillas de las comunidades y garantizan que ellas estén en sus parcelas y en su territorio. Los agricultores y agricultoras se declaran guardianes o protectores de todas sus semillas o de algunas por tener una afinidad o interés especial y también de las razas de animales criollos. Los custodios y custodias han recibido las semillas y los conocimientos para su crianza, de sus ancestros o de otras personas o comunidades, con el fin de multiplicarlas y utilizarlas y también adquieren el compromiso de entregarlas y compartirlas con otros custodios de su comunidad o de otras regiones.



4.2. Trueque de semillas

Desde épocas ancestrales muchas comunidades indígenas, campesinas y afrocolombianas, tienen la tradición de compartir, intercambiar y difundir sus semillas con otras comunidades y custodios, basados en el principio de la solidaridad, la complementariedad, por fuera del mercado monetario. Los trueques han permitido a las comunidades fortalecer la economía propia, y les permite a las familias obtener a través del intercambio, semillas y bienes alimentarios, que no es posible producirlos en sus parcelas.

Los trueques funcionan bien en comunidades ubicadas en diversos pisos térmicos que tienen facilidad de comunicación, en comunidades organizadas que tienen esta tradición cultural y que tienen clara la importancia de la complementariedad para el acceso de los alimentos y de sus medios de sustento.



Trueques, intercambio de semillas (Comunidades indígenas y campesinas de diferentes regiones del país)



4.3. Casas comunitarias de semillas

Son espacios familiares y comunitarios de agricultores organizados para la recuperación conservación, investigación, intercambio, distribución y comercialización de semillas nativas y criollas. En ellas se conservan y almacenan las semillas básicas e importantes para la comunidad, son el referente para el aprovisionamiento y fomento de las semillas nativas y criollas. Las casas de semillas son además espacios de capacitación y comunicación donde hombres, mujeres y niños comparten y conocen los procesos para seleccionar y mejorar la calidad de sus semillas, y también para conservarlas, almacenarlas y distribuirlas entre los agricultores y comunidades. Las semillas que hacen parte de las casas de semillas son libres de propiedad intelectual, producidas agroecológicamente y buscan fortalecer el manejo cultural de las semillas, la autogestión técnica para garantizar calidad y sanidad de las semillas y la garantía de la economía propia y familiar.

Las casas de semillas son una alternativa para construir propuestas de conservación y manejo local y regional de semillas, donde los agricultores se encuentran para autogestionar el conocimiento, la producción, la selección, la conservación y la distribución de las semillas. Las casas de semillas están articuladas a las diferentes formas y sistemas de conservación y recuperación local de semillas (red de custodios, trueques, intercambio, comercialización).



Red de guardianes de semillas de vida (Nariño).



Casa de semillas del resguardo de Cañamomo (Riosucio - Caldas).

Bancos comunitarios de semillas

Algunas comunidades y las instituciones aun utilizan el concepto de bancos de semillas, para referirse a los espacios físicos para la siembra, conservación y multiplicación de especies y variedades de los cultivos. También se utilizan para designar los espacios en donde se almacenan las semillas en bodegas, guardados en recipientes de diversos tipos.

En años recientes el concepto de bancos de semillas ha sido replanteado por las redes y las organizaciones como la Vía Campesina y por muchas comunidades locales, puesto que el concepto de banco tiene una connotación más de tipo economista y no refleja el componente cultural y el proceso integral de cuidado y manejo técnico de las semillas. Es en este contexto que actualmente es más utilizado el término de casas comunitarias de semillas, que se relaciona más con la crianza y cuidado de las semillas.

Objetivos de las redes de producción, intercambio y comercialización de semillas

1 Garantizar el aprovisionamiento local y regional de semillas nativas y criollas en las comunidades indígenas, campesinas y afro.

2 Construir y poner en funcionamiento las casas comunitarias de semillas nativas y criollas.



3 Trabajar en sistemas de mejoramiento participativos de semillas.



4 Capacitar e implementar sistemas locales y artesanales de conservación y almacenamiento de semillas.

5 Producir semillas de buena calidad a partir del diseño y puesta en funcionamiento de Sistemas Participativos de Garantía - SPG.



6 Socializar el conocimiento local sobre las semillas y promover intercambios y ferias de semillas a nivel local y regional.

7 Constituir y poner en funcionamiento fondos de préstamo de semillas en las comunidades.



8 Realizar los inventarios y la caracterización y los diagnósticos locales de las semillas nativas y criollas (a nivel local y regional).

Fuente: Redes y Casas comunitarias de semillas criollas y nativas. Campaña Semillas de Identidad - Swissaid (2014).

Casas comunitarias de semillas



Conclusiones

Las comunidades étnicas y campesinas hoy día enfrentan múltiples retos y desafíos, para poder garantizar su permanencia en sus territorios y preservar su cultura y su soberanía alimentaria. Entre estos retos se destacan acciones que se deben implementar en las comunidades, relacionadas con la producción y defensa de sus semillas criollas y nativas:

- Cada comunidad o agricultor debe buscar ser lo más autosuficiente en producción de sus semillas, buscando integrarlas a sistemas de producción biodiversos, adaptados a las condiciones agroecológicas y culturales específicas para cada región.
- Conformar y fortalecer redes de custodios y guardianes de semillas en cada región, con el fin de compartir conocimientos y semillas, basados en el principio de la complementariedad y la solidaridad, buscando garantizar la autonomía y soberanía alimentaria y la no dependencia de semillas externas controladas por las empresas semilleras.



- Fortalecer las alianzas y la articulación entre redes de organizaciones y comunidades en los ámbitos, locales, regionales y nacionales, buscando la defensa de las semillas, frente a las políticas y leyes que buscan privatizarlas y controlarlas por agentes externos de las comunidades. Igualmente buscar el reconocimiento de los derechos de los agricultores para producir, utilizar, intercambiar y comercializar sin restricciones sus propias semillas.

¡Las semillas criollas y nativas patrimonio biocultural de los pueblos en manos de los agricultores y agricultoras!



Grupo Semillas

Con el apoyo:

