

Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet)

Estación Experimental Santa Catalina

Guía de aprendizaje # 15

Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias

**Gobierno
del Ecuador**

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Guillermo Lasso Mendoza

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Eduardo Izaguirre

DIRECTOR EJECUTIVO DEL INIAP

Raúl Jaramillo Velastegui

AUTORES

Victoria López Guerrero

Marcela Rodríguez

Ángel Murillo

Laura Vega

Diego Rodríguez

FOTOGRAFÍA

Victoria López Guerrero

PRONALEG

DISEÑO

Unidad de Comunicación Social del INIAP

ISBN

978-9942-22-582-5

IMPRESIÓN

No enviado

BIBLIOGRAFÍA

López, V., Rodríguez, M., Murillo, A., Vega, L., Rodríguez, D. (2023). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Guía de aprendizaje # 15. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Quito, Ecuador. 109 páginas

REVISORES INTERNOS

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
Dirección de Transferencia de Tecnología
Estación Experimental Santa Catalina
Núcleo de Desarrollo Tecnológico
Unidad de Desarrollo Tecnológico Cotopaxi
Programa de Leguminosas y Granos Andinos

2023, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
Av. Eloy Alfaro N30-350 y Amazonas, Quito-Ecuador
Teléfono: 593-2 256 7645
Correo electrónico: iniap@iniap.gob.ec
www.iniap.gob.ec
Septiembre, 2023

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

Esta guía fue impresa con el apoyo de la Unión Europea a través del proyecto "Paisajes Andinos"

DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA

**Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias**



PRESENTACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE DE CHOCHO

El chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), es una leguminosa de origen andino muy importante en los sistemas de producción de pequeños y medianos agricultores de la Sierra ecuatoriana. Se cultiva en áreas agroecológicas generalmente secas y arenosas ubicadas entre los 2 600 y 3 400 m de altitud y es una alternativa de rotación y asociación con otros cultivos como cereales (maíz, cebada, trigo) y tubérculos (papa). Por su alto contenido de proteína (50%), ácidos grasos esenciales, carbohidratos, vitaminas y minerales es considerado como una de las fuentes más importantes de proteína de origen vegetal para la alimentación de la población.

Es importante mencionar que para 2015 la superficie sembrada con chocho en el país fue de 7 825.59 ha con una producción de 3 217.49 t, con un rendimiento bajo de 0.41 t/ha (INEC, 2015). Uno de los factores que influyen en esta productividad es la falta de conocimiento de los productores sobre el manejo óptimo del cultivo como: la fertilización, control de insectos - plaga, enfermedades y la falta de semilla de calidad, lo cual ha generado un déficit en la producción del grano para cubrir la demanda insatisfecha del mercado interno.

En este contexto, es posible aumentar la productividad del chocho a través de una adecuada capacitación a los productores sobre las innovaciones tecnológicas que ha generado el INIAP. Para lo cual, los autores ponen a disposición la presente guía, que contiene herramientas de enseñanza y aprendizaje que permiten llegar de manera clara y práctica al extensionista, de tal manera que facilitan la adopción de la tecnología, con el fin de aumentar la productividad y mejorar los ingresos de los agricultores que cultivan chocho en la Sierra ecuatoriana.

INTRODUCCIÓN

El chocho es una leguminosa de origen andino, muy importante para la alimentación por su alto contenido de proteína. Forma parte de los sistemas de producción de pequeños y medianos agricultores de la Sierra ecuatoriana.

Se cultiva en áreas agroecológicas ubicadas entre los 2 800 a 3 500 m de altitud, generalmente asociado con otros cultivos y en monocultivos (Peralta et al., 2016).

La importancia agroecológica del chocho se fundamenta en la capacidad del sistema radicular de fijar nitrógeno atmosférico para mejorar la fertilidad del suelo; el aporte va desde los 120 a 160 kg N/ha (Jacobsen y Mujica, 2008).

Además, constituye una alternativa de rotación con otros cultivos como cereales y tubérculos (Caicedo y Peralta, 2001).

El chocho posee bondades nutricionales, con más del 45% de proteína, aceites de 18 a 22%, fibra 10%, carbohidratos, vitaminas y como mineral predominante, el calcio, con una concentración promedio de 0.48%. Este elemento, es una sustancia blanquecina que los dientes y huesos absorben para asegurar su crecimiento y mantener la solidez. El calcio se localiza principalmente en la cáscara del grano, por eso es recomendable su consumo sin pelar (Villacrés et al., 2006).

En el Ecuador existen al menos 45 000 ha con potencialidad para el cultivo de chocho, ubicadas en las provincias de Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y Carchi (PRONALEG, 2019), lo cual refleja la potencialidad económica que representa este cultivo, que puede generar fuentes de trabajo e ingresos, gracias a la producción, procesamiento y comercialización (Caicedo y Peralta, 2001).

Esta guía de aprendizaje está conformada por conocimientos técnicos y metodológicos, orientados a desarrollar las capacidades para un eficiente manejo integrado del cultivo, la misma que cuenta con actividades prácticas utilizadas por facilitadores en el campo de la agricultura, herramientas que permitirán el aprendizaje, desarrollar los conocimientos y mejorar las destrezas prácticas en los agricultores (Fernández, 2017).

La información presentada en la guía se encuentra respaldada por la experiencia de los autores, el aporte de los agricultores, las publicaciones realizadas a lo largo del tiempo y otras fuentes bibliográficas.

INDICACIONES PARA EL USO DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

Los usuarios de la presente guía deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Indicaciones para el facilitador antes de iniciar la sesión

- Secuencia temática

Elaborar un cronograma de capacitación que permita guiar y clarificar la secuencia de temas en función a las demandas de los participantes.

Considerar el estado de desarrollo del cultivo, así como el tiempo que demanda la ejecución de cada práctica para definir el número de sesiones o llamadas de capacitación y acordar de manera participativa con los participantes al inicio de la capacitación.

- Revisar detenidamente los contenidos de la guía

La guía provee de información esencial e instrucciones al facilitador para abordar una temática de capacitación; sin embargo, cada práctica debe ser probada y adaptada a las condiciones sociales y agroecológicas de cada zona. Para profundizar los temas expuestos en la presente guía, el facilitador puede apoyarse en otras fuentes bibliográficas, como manuales, trípticos, artículos científicos; deben ser revisados por el facilitador, si se requiere ampliar sus conocimientos.

- Conseguir los materiales descritos para el desarrollo de cada práctica

Disponer de materiales que se utilizarán en la capacitación y revisar si son adecuados para los participantes con quienes se trabajará, o pueden ser adaptados de acuerdo a la necesidad.

- Ubicar un espacio físico apropiado

Entre las prácticas se desarrollan actividades como elaboración de dibujos, trabajos en papelotes, observación de muestras, prácticas de campo, entre otras, que requieren seleccionar el espacio más adecuado de manera anticipada para el desarrollo de la capacitación, de tal manera que permita crear un ambiente apropiado para el aprendizaje.

- Opcional

En caso de ser necesario evaluar de manera objetiva los conocimientos de los participantes, se deben preparar materiales para una evaluación inicial y final.

2. Actividades a desarrollar con los participantes durante la sesión

- Presentación y aclaración de expectativas

- Bienvenida a todos los y las participantes.
- Presentación de las y los participantes.
- Presentación del facilitador y de los temas a tratarse.
- Para conocer las expectativas de los participantes antes de la capacitación, se pueden emplear algunas herramientas de facilitación que las podrán encontrar en los anexos.
- Es indispensable dar a conocer la agenda y el tiempo que se empleará en la sesión y que la misma se encuentre publicada todo el tiempo.

- Evaluación inicial de conocimientos

Para motivar a los participantes a interesarse en el tema, rescatar sus conocimientos y al mismo tiempo, establecer una idea general sobre su nivel de conocimiento; se pueden realizar preguntas exploratorias referentes al tema a tratarse, utilizando como apoyo algunas herramientas de facilitación que las podrán encontrar en los anexos.

- Desarrollo de la temática de capacitación

Iniciar compartiendo con los participantes los objetivos de aprendizaje, éstos pueden ser escritos de manera resumida sobre un papelote o tarjetas para todos tener presente hacia donde se va a llegar y tenerlos publicados durante toda la sesión o llamada.

En el desarrollo de la capacitación asegurarse de que todos los participantes se involucren en el proceso de aprendizaje.

- Cada práctica presenta la siguiente estructura

- a) Tema. Descripción de la temática a abordarse con los participantes.
- b) Objetivo de aprendizaje. Lo que el participante estará en capacidad de realizar al término de la práctica.
- c) Tiempo. Duración aproximada de la práctica.
- d) Materiales. Lista de materiales requeridos para emplearse en la práctica.
- e) Procedimiento. Conjunto de instrucciones sistemáticas para que el facilitador guíe el desarrollo del proceso de aprendizaje.
- f) Notas técnicas. Información técnica a ser estudiada por el facilitador.

3. Actividades finales

- Síntesis

Para reforzar los objetivos de aprendizaje, al final de la sesión el facilitador hará una síntesis sobre los temas tratados en la capacitación.

- Evaluación final de conocimientos

Para evaluar si los objetivos de aprendizaje se cumplieron se recomienda pedir a varios participantes seleccionados al azar realizar algunas actividades referentes a las prácticas desarrolladas, estas herramientas de facilitación deberían permitir cuantificar el incremento de aprendizaje a través de la capacitación. Se pueden emplear algunas herramientas de facilitación que las podrán encontrar en los anexos.

- Retroinformación

Preguntar el criterio de los participantes respecto a las prácticas abordadas, así como a la logística del evento; se pueden emplear algunas herramientas de facilitación que las podrán encontrar en los anexos.

TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN	PÁGINA 2
INTRODUCCIÓN	PÁGINA 3
INDICACIONES PARA EL USO DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE.....	PÁGINA 4
- MÓDULO 1. APRENDAMOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO PARA CULTIVAR CHOCHO.....	PÁGINA 8
- MÓDULO 2. CONOZCAMOS LOS REQUERIMIENTOS QUE NECESITA NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO.....	PÁGINA 26
- MÓDULO 3. APRENDAMOS A ESTABLECER EL CULTIVO DE CHOCHO	PÁGINA 40
- MÓDULO 4. REALICEMOS LAS LABORES CULTURALES DE NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO.....	PÁGINA 50
- MÓDULO 5. CONOZCAMOS Y MANEJEMOS INTEGRALMENTE LOS INSECTOS - PLAGA Y ENFERMEDADES	PÁGINA 56
- MÓDULO 6. APRENDAMOS A REALIZAR LA COSECHA, POSCOSECHA Y ALMACENAMIENTO DEL CHOCHO.....	PÁGINA 77
- MÓDULO 7. APRENDAMOS SOBRE EL VALOR NUTRITIVO, DESAMARGADO Y VALOR AGREGADO DEL CHOCHO.....	PÁGINA 82
- MÓDULO 8. APRENDAMOS CÓMO OBTENER LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO.....	PÁGINA 90
BIBLIOGRAFÍA	PÁGINA 94
ANEXOS. HERRAMIENTAS PARTICIPATIVAS DE FACILITACIÓN.....	PÁGINA 98



MÓDULO 1

APRENDAMOS SOBRE
LAS CARACTERÍSTICAS
DEL SUELO PARA
CULTIVAR CHOCHO

INTRODUCCIÓN

La fertilidad del suelo es parte de un sistema dinámico, donde las plantas requieren de nutrientes que se encuentran presentes tanto en el aire, el agua y el suelo, para el desarrollo de su ciclo de vida. Además, los nutrientes deben estar presentes en las cantidades adecuadas en el suelo para que las plantas los puedan aprovechar (Merchán, 2009).

Un suelo saludable presenta gran actividad de organismos vivos, producto de la enorme cantidad de macro y microorganismos que lo habitan, los mismos que representan una gran importancia para la salud del suelo (Merchán, 2009).

El conocimiento de las principales características físicas y químicas del suelo, permitirá la toma correcta de decisiones para realizar las labores de implementación y mantenimiento del cultivo, especialmente la siembra y la correcta nutrición del cultivo de chocho (Feicán, 2019).

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: APRENDAMOS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO PARA CULTIVAR CHOCHO



Práctica 1

Conozcamos los componentes y tipos de suelo.



Práctica 2

Aprendamos a tomar muestras de suelo.



Práctica 3

Conozcamos las funciones de los nutrientes y las cantidades necesarias para el desarrollo del cultivo de chocho.

PRÁCTICA 1 CONOZCAMOS LOS COMPONENTES Y TIPOS DE SUELO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en la capacidad de identificar los componentes y tipos de suelo.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Una maqueta representativa del suelo
- Dos botellas plásticas pequeñas
- Una libra de suelo arenoso
- Una libra de suelo franco
- Una libra del suelo de la zona
- Dos libras de agua
- Cinta adhesiva
- Marcadores
- Papelotes
- Regla
- Un cartón de 50 x 40 cm y 10 cm de alto
- 10 esferas de espuma flex de 8 cm pintadas de amarillo
- 10 esferas de espuma flex de 6 cm pintadas de negro
- 10 esferas de espuma flex de 2 cm pintadas de verde
- 10 esferas de espuma flex de 4 cm pintadas de rojo
- 10 globos pequeños azules inflados con agua
- Una plancha de espuma flex de 50 x 40 cm
- 10 globos blancos inflados

Procedimiento:

Parte 1: Funciones del suelo y los componentes del suelo

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. El facilitador preguntará a todos los participantes, qué saben sobre las funciones y componentes del suelo. Las opiniones vertidas las anotará en el papelote, para ver con que conocimientos se parte.
3. Pedir a las y los participantes que formen grupos de trabajo con 4 ó 5 integrantes; luego, entregar a cada grupo las muestras de suelo (arenoso, arcilloso, limoso y de la zona) y una botella plástica por cada tipo de suelo. Estas muestras se encontrarán enumeradas; es decir, sin nombres.

4. Pedir a las y los participantes desarrollar las siguientes actividades:

a. Realizar una raya en la botella plástica hasta 5 a 6 cm desde el pico de la botella hacia abajo con la ayuda de un marcador.

b. Poner cada una de las muestras de suelo en las botellas plásticas (10 cm de suelo por botella, equivalente a la cuarta parte).



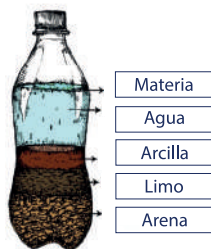
c. Añadir, poco a poco, el agua hasta que llegue al límite marcado en la botella plástica (5 a 6 cm del pico de la botella).



d. Agitar las botellas plásticas y dejar reposar por 10 minutos en un lugar plano.



e. Solicitar a cada grupo que anote las observaciones en papelotes. En plenaria el facilitador solicitará medir con la ayuda de una regla cada una de las capas formadas en la botella y anotará lo observado.



5. En plenaria el facilitador con ayuda de los datos obtenidos definirá el tipo de suelo que tiene cada botella.

6. Al finalizar, el facilitador conjuntamente con las y los participantes con la ayuda de una maqueta representará al suelo, para esto se colocará en una caja en forma desordenada las bolitas de espuma flex de diferentes tamaños representando a los componentes del suelo.



Parte 2: Tipos y características del suelo

1. Formar grupos de trabajo y entregar a cada grupo una muestra de suelo y medio litro de agua.
2. Luego, pedir a cada grupo que realicen las siguientes actividades:
 - Tomar un puñado de la muestra de suelo y humedecerlo, poco a poco, hasta que pueda ser moldeado.

- Con la ayuda del dedo índice y el pulgar sentir las diferentes características de las muestras de suelos.

- Finalmente, con la palma de la mano amasar el suelo hasta que comience a formar diferentes figuras como una lombriz de 10 cm, bolitas consistentes.



- Una vez formadas las figuras definir qué tipo de suelo encontramos, utilizando la siguiente tabla:

Características	Tipos de suelo
Resbaloso, pegajoso y áspero. Forma figuras, pero se rompen con facilidad.	Franco
Suelto, áspero, no pegajoso ni plástico. No forma ninguna figura.	Arenoso
Pegajoso. Manejable como la plastilina. Forma la lombriz de 10 cm delgada sin romperse.	Arcilloso

- Solicitar a cada grupo que registre en la hoja de trabajo los datos que se obtienen del ejercicio de acuerdo a la muestra de suelo entregada; identificando finalmente las características que presentan los diferentes tipos de suelos.

3. En plenaria se presentan los resultados de cada grupo y finalmente se define la clase textual de cada suelo entregado con sus características.

NOTAS TÉCNICAS:

Suelo agrícola

Es considerado como un organismo vivo el cual cumple funciones importantes, donde las plantas se proveen de agua, aire y nutrientes para su crecimiento y desarrollo.

Funciones del Suelo

- Sirve de soporte a las plantas.
- Proporciona a las plantas los elementos nutritivos, agua y aire necesarios para su desarrollo.

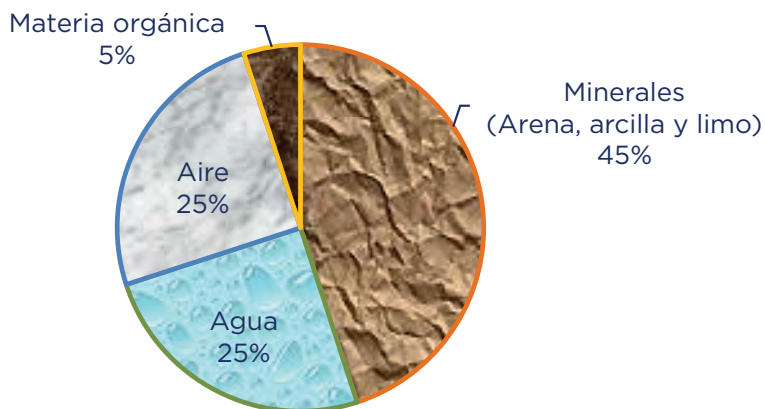
Los componentes del suelo son:

- **Partículas minerales.** - Constituyen el 45% de los componentes del suelo formada por partículas de diferentes tamaños, como son:

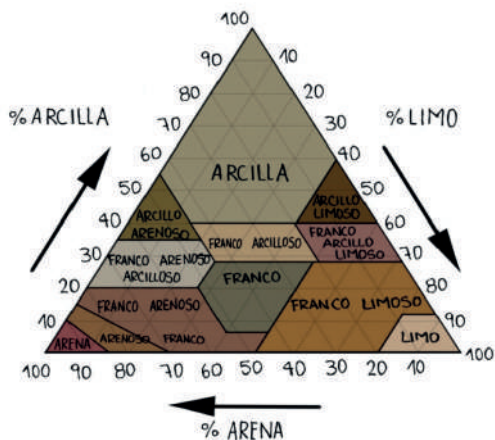
- Arena: Son las partículas más grandes y sueltas.
- Limo: Son las partículas de tamaño medio.
- Arcilla: Son las partículas más pequeñas.

- **Materia orgánica.** - Son restos de animales y vegetales en diferentes estados de descomposición. La materia orgánica es parte fundamental de la fertilidad del suelo.

- **Aire.**- Permite respirar y funcionar a todos los organismos del suelo.
- **Agua.**- Contiene una gran cantidad de nutrientes y provee de energía a muchas formas de vida en el suelo.



Existe en la actualidad 12 clases de suelos que se presentan en el triángulo textural:



Las clases texturales del suelo predominantes en las zonas de la región andina ecuatoriana son las siguientes:

Suelos Arcillosos	Suelos Arenosos	Suelos Francos
Presentan pequeñas partículas	Presentan partículas gruesas	Presentan partículas de tamaños variados
Son suelos pegajosos y plásticos	Son suelos ásperos y sueltos	Son suelos resbalosos, pegajosos y ásperos
Al humedecerse se parecen a la plastilina	Al humedecerse no forman ninguna figura	Al humedecerse forman figuras, pero se rompen con facilidad
Retienen una gran cantidad de agua debido a que sus poros son pequeños	Retienen pequeñas cantidades de agua debido a que sus poros son grandes	Tienen una buena capacidad de retención de agua
No tienen un buen drenaje	Tienen un buen drenaje	Tienen un buen drenaje
Son difíciles de trabajar	Son fáciles de trabajar	Son aptos para la agricultura

PRÁCTICA 2

APRENDAMOS A TOMAR MUESTRAS DE SUELO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de

- Tomar adecuadamente las muestras para análisis de suelo.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Una pala o barreno
- Un balde limpio
- Dos fundas plásticas
- Dos etiquetas
- Un cuchillo
- Un lápiz o esferográfico
- Papelote
- Marcadores

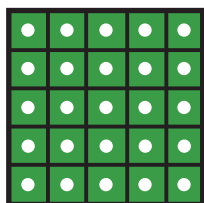
Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. La o el facilitador preguntará a los participantes, si conocen cómo se toma muestras de suelo y reflexionan sobre los criterios emitidos.
3. Conformar grupos de trabajo de hasta 5 personas y entregar a cada uno los siguientes materiales: Pala, balde, azadón, fundas, machete, lápiz.
4. En plenaria el facilitador realizará una demostración de la toma de muestras de suelo tomando en cuenta los siguientes pasos:

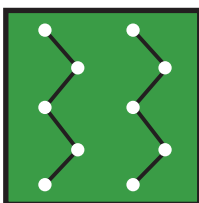


- Con la ayuda de una pala limpiar bien la superficie del suelo. (Limpiar las malezas o hierbas).

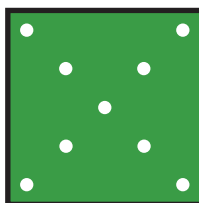
- En una parcela no mayor a 5 ha (unidad de muestreo) tomar de 20 a 25 submuestras, efectuando un recorrido de acuerdo a las formas propuestas en los gráficos siguientes, tratando de cubrir toda la superficie del lote.



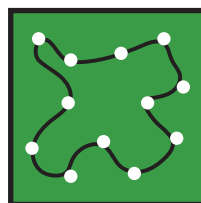
CUADRÍCULA



ZIG - ZAG



DIAGONAL



SINUOSA

- Cavar un hoyo a 20 cm de profundidad efectuando un corte en V.
- Sacar de una de las paredes del hoyo una tajada de suelo de 5 cm de grosor.



- Con la ayuda de un cuchillo eliminar los extremos laterales del bloque del suelo, dejando una tajada de 5 cm de ancho.



- Colocar todas las submuestras (tajadas de suelos) en un balde limpio.



- Mezclar bien las submuestras para obtener una muestra homogénea.



- Tomar un kg de la muestra y colocarla en una funda plástica.



- Identificar y colocar la hoja de información de la muestra entre dos fundas plásticas nuevas. Esta identificación debe contener los datos que se muestran a continuación:

Fecha de muestreo:				
Propietario:			Remitente:	
No Teléfono:	Correo electrónico:	Fax:	Tipo de análisis:	
Altitud:	Longitud:		Latitud:	
Nombre del lote:	Nombre de la Granja:	Parroquia:	Cantón:	Provincia:
Cultivo anterior:		Próximo cultivo:	Superficie:	

Enviar al laboratorio de suelos para el análisis químico y la recomendación de fertilización del cultivo.



5. En plenaria el facilitador conjuntamente con las y los participantes definirán las precauciones que deben tener para la toma de muestras de suelos.

6. Solicitar a las y los participantes que tomen una muestra de suelo siguiendo los pasos anteriormente sugeridos.

7. En plenaria el facilitador conjuntamente con las y los participantes reflexionarán la importancia de la toma de muestra de suelos para un correcto análisis en el laboratorio.

8. Para reforzar los conocimientos se sugiere hacer una visita a un laboratorio de análisis de suelos. Esta gira se sugiere planificarla con un mes de anticipación a fin de coordinar actividades con el laboratorio y con las y los participantes.

NOTAS TÉCNICAS:

Condiciones a tomar en cuenta en el muestreo del suelo:

Época: Es definida por las condiciones climáticas, la muestra de suelo se debe tomar de 1 a 2 meses antes de la siembra.

Profundidad: Está determinada por la capa de suelo ocupada por la mayor cantidad de raíces y, generalmente, la adecuada es de 0 a 20 cm de profundidad.

Frecuencia: Se realiza cada vez que se va a implementar un cultivo.

Recomendaciones para el muestreo:

- Realizar el muestreo con 1 a 2 meses de anticipación a la siembra.
- Realizar el muestreo antes de labrar el suelo.
- Elaborar un croquis del área dónde se van a tomar las muestras considerando que tenga características homogéneas (sitios que tengan condiciones semejantes de suelo: pendiente, manejo, color, vegetación, cultivo, fertilización, riego, etc.).

Precauciones del muestreo:

- Limpiar bien los elementos de muestreo antes de cambiar de terreno.
- Tener cuidado de no colocar la tarjeta de identificación en contacto con el suelo.
- Colocar la muestra de suelo en fundas plásticas, no se recomienda el uso de fundas de papel.

No tomar la muestra de los siguientes lugares:

- Sitios recién fertilizados.
- Sitios próximos a viviendas, galpones, corrales.
- Al pie de caminos, cercas o zanjas.
- En lugares de acumulación de estiércol.
- En zonas pantanosas o erosionadas.
- En aéreas quemadas.
- En suelos muy mojados o húmedos.

PRÁCTICA 3

CONOZCAMOS LAS FUNCIONES DE LOS NUTRIENTES Y LAS CANTIDADES NECESARIAS PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE CHOCHO

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes están en capacidad de:

- Describir las funciones que cumplen cada uno de los nutrientes.
- Identificar las proporciones adecuadas de los nutrientes para el desarrollo del cultivo y en qué etapa del cultivo deben ser aplicados.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

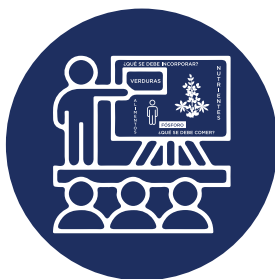
- Un pliego de cartulina dibujado una persona sana y una enferma
- Un pliego de cartulina dibujado una planta de chocho sana y otra enferma
- Un pliego de cartulina
- Pastel de nutrientes hecho en cartulina o en tabla triplex
- Tarjetas de cartulinas con los elementos
- Marcadores
- Papelotes
- Cinta adhesiva
- Tijeras

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica. Se divide las actividades en dos partes:

Parte 1. Importancia de la nutrición del cultivo

1. Presentar a las y los participantes los gráficos de las personas y de las plantas.
2. Analizar en cada uno de los gráficos el efecto de la mala nutrición tanto en los humanos como en las plantas.
3. Realizar las siguientes preguntas ¿Cómo corregir la mala nutrición en los humanos? y ¿Cómo en los cultivos? Las respuestas anotar en tarjetas de cartulina.



4. Comparar el ejemplo de una buena nutrición en nuestra familia para crecer sanos y fuertes con la importancia de una adecuada nutrición en el cultivo. Anotar las respuestas en los papelotes.

5. En plenaria el facilitador resumirá la importancia de realizar una adecuada nutrición a nuestro cultivo.

Parte 2: Proporciones adecuadas de los nutrientes

1. Formar grupos de trabajo de acuerdo al número de participantes, en lo posible cada grupo no debe pasar de cinco integrantes hombres y mujeres y entregar materiales como tarjetas de cartulina en varios colores y un pastel hecho con cartón, cartulina o tabla triplex como se presenta en las notas técnicas.

- El facilitador solicitará a cada grupo pegar en los espacios de color las tarjetas de colores con los elementos que crean convenientes y la etapa del cultivo en la que es necesario aplicar.
- Cada grupo expondrá el trabajo realizado.
- El Facilitador en plenaria reforzará los conocimientos explicando la importancia de cada elemento y la etapa adecuada de aplicación.

2. El Facilitador explicará el cálculo de fertilización en base a los resultados del análisis de suelo. Se sugiere realizar una práctica de cálculo de fertilización con los resultados de un análisis de suelo y otra práctica sin análisis de suelo, es decir utilizando la recomendación de INIAP.

NOTAS TÉCNICAS:

Nutrición de la planta

Es el proceso mediante el cual la planta absorbe nutrientes (alimentos) del suelo necesario para su crecimiento y producción.

Los nutrientes esenciales

Son elementos químicos que las plantas necesitan para su producción.

- **Los nutrientes principales o primarios son:** Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) son macronutrientes esenciales que la planta requiere en mayor cantidad. De manera excepcional, las leguminosas son capaces de absorber el nitrógeno del aire por asociación con microorganismos fijadores del nitrógeno.

- **Los nutrientes secundarios son:** Magnesio (Mg), Azufre (S) y Calcio (Ca). Las plantas también los absorben en cantidades considerables.

- **Fertilizantes o Abonos:** Cualquier sustancia orgánica o inorgánica, natural o sintética que aporte a las plantas uno o varios de los elementos nutritivos indispensables para su desarrollo vegetativo normal. El estado físico en que se presenta un abono, que puede ser sólido, líquido y gaseoso. Pueden ser de dos clases:

- **Abonos orgánicos:** Son aquellos productos de la descomposición de material vegetal o animal, son de varias clases dependiendo del grado de descomposición. Aportan a la planta y al suelo materia orgánica, ácidos húmicos y nutrientes primarios, secundarios y microelementos.

- **Fertilizantes inorgánicos:** Son abonos de origen mineral producidos por la industria o la explotación de yacimientos minerales. Los fertilizantes están compuestos por tres elementos en mayor cantidad como el Nitrógeno, Fósforo y Potasio y otros microelementos en menor cantidad.

ELEMENTO	FUNCIÓN
Nitrógeno (N)	Es necesario para la fotosíntesis, la formación de vitaminas, proteínas y da energía a la planta. Para que el nitrógeno pueda ser tomado por la planta debe tener humedad en el suelo.
Fósforo(P)	El fósforo ayuda en el crecimiento y la respiración de la planta, mejora la calidad del fruto, hortalizas y granos, además a la formación de la semilla, resistencia a algunas enfermedades y adelanta la madurez en la planta.
Potasio (K)	Ayuda al buen funcionamiento de la planta, ayuda a resistir a los cultivos al frío y heladas, ayuda en la concentración de azúcares en el fruto y al grosor de la semilla.
Calcio (Ca)	Ayuda a formar raíces y hojas y que la planta pueda tomar ciertos nutrientes como el Molibdeno.
Magnesio (Mg)	Interviene en la fotosíntesis y en la formación de semilla, permite el funcionamiento del fósforo en las plantas.
Azufre (S)	Ayuda a formar sustancias útiles para la planta y la semilla, además del olor característico de algunas plantas como la cebolla y el ajo.
Boro (B)	Ayuda a la formación del polen y la formación de la semilla.
Cloro (Cl)	Actúa en conjunto con el potasio para que se abran o cierren los estomas de las hojas.
Cobre (Cu)	Ayuda en la fotosíntesis; en suelos con alta cantidad de materia orgánica es difícil para la planta tomar el cobre.
Hierro (Fe)	Ayuda en la fotosíntesis y la respiración. Se presentan deficiencias de hierro cuando hay desequilibrio entre molibdeno, cobre o manganeso y cuando hay exceso de fósforo en el suelo.
Manganeso (Mn)	Ayuda en la fotosíntesis, acelera la germinación de la semilla y la maduración de las plantas y permite que sea más fácil en la absorción de fósforo y calcio.
Molibdeno (Mo)	Facilita la toma de fósforo por parte de la planta.
Zinc (Zn)	Permite el crecimiento de la planta y procesos como la fotosíntesis y los azúcares.

REQUERIMIENTO
NUTRICIONAL





MÓDULO 2

CONOZCAMOS
LOS REQUERIMIENTOS
QUE NECESITA NUESTRO
CULTIVO DE CHOCHO

INTRODUCCIÓN

En este módulo aprenderemos sobre las condiciones agroclimáticas que requiere el cultivo, cómo realizar una adecuada preparación de suelo y conoceremos las variedades mejoradas de chocho.

La preparación del suelo, se la debe realizar con anticipación ya que esto permite que el terreno quede suelto, de forma tal que las semillas puedan tener buen contacto con el mismo, lo que facilita la germinación rápida y uniforme (Peralta et al., 2012).

Es importante también conocer las diferentes variedades de chocho para tener la capacidad de seleccionar la variedad más adecuada de acuerdo a las condiciones locales, así como también identificar las características físicas, genéticas, germinativas y de sanidad de la semilla de calidad.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: CONOZCAMOS QUE REQUERIMIENTOS NECESITA NUESTRA CULTIVO DE CHOCHO



Práctica 1

Conozcamos las épocas de siembra y las condiciones climáticas y de suelo necesarias para sembrar chocho.



Práctica 2

Realicemos una adecuada preparación del suelo.



Práctica 3

Identifiquemos las diferentes variedades de chocho.



Práctica 4

Aprendamos a identificar las características de una semilla de calidad y realizar pruebas de pureza y germinación.

PRÁCTICA 1 CONOZCAMOS LAS ÉPOCAS DE SIEMBRA Y LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS Y DE SUELO NECESARIAS PARA SEMBRAR CHOCHO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en la capacidad de:

- Describir las condiciones agroecológicas necesarias para cultivar chocho.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Marcadores
- Papelotes para realizar el calendario agroecológico del cultivo de chocho
- Cinta Adhesiva

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. Con la participación de todos los participantes se procede a crear el calendario agroecológico del cultivo de chocho.



3. En plenaria el facilitador con ayuda de tarjetas de varios colores definirá cuáles son los requerimientos que necesita el cultivo como también las actividades a realizar.

4. Se analizará con los y las participantes el calendario agroecológico del cultivo de chocho y quedará definido para la zona en la que se implementarán los lotes.

5. El facilitador dará a conocer en un papelote, los requerimientos agroclimáticos y de suelo que necesita el cultivo de chocho.

6. Para finalizar, el facilitador evaluará el taller con los participantes (en Anexos se presentan algunas herramientas para realizar esta actividad).

Requerimiento agroclimático para sembrar chocho

Altitud.- El chocho es una leguminosa, que se cultiva en áreas agroecológicas comprendidas entre los 2 800 y 3 400 m de altitud de la Sierra ecuatoriana.

Época de siembra.- Dependiendo de la localidad, se sugiere sembrar en los meses de octubre a noviembre para variedades nativas, cuyo ciclo de cultivo es de 10 a 12 meses, y diciembre a marzo para variedades mejoradas, como INIAP 450 Andino, cuyo ciclo es de 6 a 8 meses. De manera general se recomienda ajustar las épocas de siembra a cada zona de producción.

Temperatura - El cultivo de chocho se desarrolla bien a temperaturas que van de 7°C a 14°C. El chocho es ligeramente tolerante a heladas; se ha observado que en la etapa de floración la helada puede ocasionar la caída del 90 % de flores, y puede afectar el llenado del grano, provocando un alto porcentaje de granos “chupados” afectando considerablemente el rendimiento. La planta tolera la sequía en épocas iniciales del cultivo; sin embargo, es sensible durante la formación de flores y frutos, afectando seriamente la producción.

Precipitación.- El chocho se cultiva dentro de un rango de precipitación de 300 a 600 mm anuales; es decir, en ambientes relativamente secos. En zonas productivas en las cuales la precipitación es superior a 600 mm la planta puede crecer más de 1.5 m, lo cual puede generar abundante biomasa, incrementar la presencia de enfermedades, alargar el ciclo de cultivo, producir acame, y dificultar la cosecha.

Suelo.- El chocho se adapta bien principalmente a suelos franco arenosos o arenosos con un pH de 5.5 a 7.0, con buen drenaje para evitar el encharcamiento.

Requerimientos climáticos y de suelo para cultivar chocho	
El chocho se puede cultivar desde los	2 800 a 3 400 m s.n.m.
Precipitación ciclo de cultivo (lluvia):	300 a 600 mm
Temperaturas que necesita:	7°C a 14°C
Suelos:	Principalmente franco arenosos y arenosos
pH de suelo:	5.5 a 7.0

PRÁCTICA 2 REALICEMOS UNA ADECUADA PREPARACIÓN DEL SUELO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar las labores requeridas para una adecuada preparación del suelo donde se cultiva el chocho.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Terreno donde se va a sembrar chocho
- Azadones
- Tractor o yunta
- Papelotes
- Marcadores
- Tarjetas de cartulina
- Flechas de cartulina
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. El facilitador a través de una lluvia de ideas pedirá a los participantes que mencionen las labores que se realizan para preparar el suelo y por qué es necesario realizar dichas actividades.
2. Formar grupos de trabajo de 4 a 5 personas y entregar las tarjetas con imágenes de arado, rastra y surcadora, tarjetas con información sobre el efecto de cada práctica (arada, rastrada y surcada), y flechas para que armen un flujograma con el uso de yuntas y azadones para identificar y rescatar prácticas agroecológicas sobre la preparación del suelo.
3. A continuación, se pedirá a los participantes que ordenen las imágenes de acuerdo a las labores y coloquen abajo la información de cada práctica, las flechas se ubicarán para indicar la secuencia de las actividades de preparación del suelo.
4. El facilitador determinará un tiempo prudencial (de acuerdo al tipo de grupo) para la realización del flujograma.
5. Luego cada grupo expondrá su flujograma.
6. Finalmente se realizará una práctica con las labores en el terreno donde se va a sembrar el chocho.

2
MESES



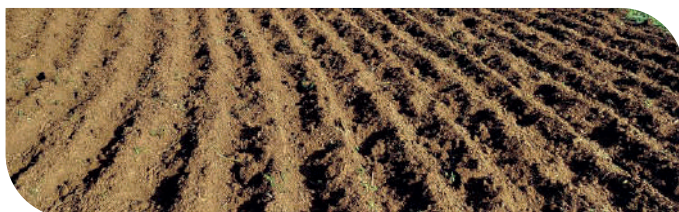
Arado: Sirve para la descomposición de la materia orgánica, eliminación de malezas y exposición de huevos y pupas como un control de plagas

1
MES



Rastra: Ayuda a desmenuzar el suelo. Se puede incorporar materia orgánica descompuesta para mejorar el suelo

EL DÍA DE
LA SIEMBRA



Surcado: Proporciona un lugar adecuado para el establecimiento de la semilla y mantiene la humedad

NOTAS TÉCNICAS:

Preparación del suelo

Para realizar la preparación del suelo debemos tener en cuenta la topografía, cultivo anterior y el tipo de suelo que tenemos en nuestro terreno; es decir, si son suelos sueltos, se debe realizar una rastrada y surcada; pero si son suelos pesados, se debe realizar una arada, cruza, rastra y finalmente el surcado. Las labores descritas se pueden realizar manualmente, con yunta o tractor (Peralta et al., 2016).

Con respecto al uso de maquinaria, de manera general, el tractor debe ser utilizado en suelos planos con hasta 5% de pendiente (Guzmán et al., 2015).

La yunta y/o azadón, se recomienda en todo tipo de topografía, principalmente en suelos inclinados, permitiendo la formación de curvas de nivel (Guzmán et al., 2015).

Como una práctica alternativa para reducir los costos de producción y los problemas de erosión del suelo por viento y agua, se podría sembrar chocho con labranza mínima o cero en donde el sistema de producción incluye pastos.

A continuación, se detalla la importancia de cada una de las labores utilizadas para la preparación del suelo.

Arada: Se realiza 1 o 2 meses antes de la siembra, tiempo suficiente para que las malezas y residuos vegetales se descompongan, también ayuda a disminuir la presencia de plagas en el suelo. Se lo puede realizar con tractor en terrenos de rompe o con yunta en terrenos en barbecho (terreno que se deja descansar posterior a la cosecha).

Cruza: Se realiza en sentido contrario al arado, tiene como propósito romper los terrones grandes, se lo realiza una vez, ya sea con tractor o con yunta.

Rastra: Tiene como finalidad desmenuzar los terrones grandes, retacear los desechos de rastros y dejar uniforme la superficie de la tierra.

Surcada: Se realiza el día de la siembra, con el fin de mantener la humedad en el terreno. La dirección del surco debe ser en contra a la pendiente, dando caída para evitar que el agua se encharque, se lo realiza con tractor, yunta o en forma manual. La distancia recomendada entre surcos o huachos es de 60 a 80 cm para un manejo no mecanizado del cultivo; mientras que, para un manejo mecanizado se recomienda una distancia de 80 cm.

Labranza cero o reducida: Los sistemas de labranza mínima y de labranza cero son muy similares ya que la tierra no se labra o se labra muy poco antes de la siembra; se dice que se hace una siembra directa. Una ventaja importante de la labranza mínima es que los cultivos pueden ser sembrados inmediatamente después de que el cultivo anterior haya sido cosechado y, por lo general, en el momento más cercano al óptimo de la siembra.

PRÁCTICA 3 IDENTIFIQUEMOS LAS DIFERENTES VARIETADES DE CHOCHO

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Describir las principales características de las variedades de chocho que se siembran en la Sierra.
- Seleccionar las variedades a sembrar según la zona.

Tiempo:

1 hora

Materiales:

- Muestras de la variedad de chocho INIAP – 450 ANDINO
- Muestras de la variedad de chocho INIAP – 451 GUARANGUITO (solo para la Provincia de Bolívar)
- Muestras de la variedad de chocho local
- Fotos de las variedades de chocho
- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. Formar 3 grupos de trabajo y entregar materiales como papelotes, marcadores, semillas y plantas (diferentes muestras de semilla y plantas a cada grupo).
3. Solicitar a cada grupo que observen las características de las semillas, plantas y dibujen en el papelote.
4. Al finalizar, en plenaria cada grupo presentará la semilla entregada con sus características observadas y con ayuda del facilitador definirán la variedad correspondiente entregada a cada grupo.

NOTAS TÉCNICAS:

Características de las principales variedades mejoradas de chocho del INIAP.

INIAP 450 ANDINO

Hábito de crecimiento: Herbáceo

Tipo de raíz: Pivotal

Color de planta: Verde intenso

Días a la floración en el eje central: 76 a 125

Días al envainamiento en el eje central: 100 a 132

Días a la cosecha: 167 a 225

Tamaño de grano: Grande

Color de grano: Blanco / crema

Color de vaina a la cosecha: Café / crema

Número de vainas del eje central: 10 a 14

Número de granos por vaina a la cosecha: 4 a 6

Altura de planta: 90 a 185 cm

Rango de rendimiento con manejo tecnificado: 1 100 - 4 500 kg/ha (24 - 100 qq/ha).



La variedad no presenta resistencia genética a las principales enfermedades que le afectan al cultivo, como la antracnosis y ascoquita. Presenta muy buena adaptación en áreas secas de Cotopaxi y Chimborazo, con una altitud de 2 800 a 3 500 m.

INIAP 451 GUARANGUITO

Hábito de crecimiento: Erecto

Color de planta: Verde intenso

Días a la floración: 80

Días a la cosecha: 171

Tamaño de grano: Mediano

Color de grano: Blanco / crema

Color de vaina a la cosecha: Café / crema

Número de vainas del eje central: 10

Número de granos por vaina a la cosecha: 4 a 5

Rango de rendimiento bajo manejo tecnificado: 800 a 3 400 kg/ha (17 - 75 qq/ha)



La variedad no presenta resistencia genética a las principales enfermedades. Presenta muy buena adaptación en zonas con una altitud de 2 800 a 3 500 m. Se recomienda esta variedad específicamente para la Provincia de Bolívar.

PRÁCTICA 4 APRENDAMOS A IDENTIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA SEMILLA DE CALIDAD Y REALIZAR PRUEBAS DE PUREZA Y GERMINACIÓN

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Describir las características de una semilla de calidad.
- Identificar la importancia de realizar la prueba de pureza y germinación.
- Realizar pruebas de pureza y germinación.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Dos kilogramos de semilla de calidad (chocho) para cada grupo
- Una balanza pequeña que pese en gramos
- Recipientes pequeños
- Papel toalla (papel absorbente)
- Atomizador
- Agua
- 1 juego didáctico de vainas con varias semillas identificadas con un atributo por cada grupo de participantes

Procedimiento:

Parte 1: Prueba de pureza

1. Se conforman grupos de acuerdo a la cantidad de asistentes (4 a 6 participantes por grupo), a cada grupo se le entrega distintos tipos de semilla.

2. Cada grupo pesa 100 gramos de semilla de cada muestra. En los 100 gramos identificar y separar las impurezas (semillas que se encuentren dañadas, enfermas, deformes, que no sean de la variedad, malezas, tierra, piedras).



3. Pesar las impurezas separadas (semillas dañadas, enfermas, deformes, de otra variedad o especie, malezas, tierra, piedras, insectos).



4. Realizar la resta entre los dos pesos (100 g de semilla – impurezas) y la diferencia corresponde al porcentaje de pureza de la semilla.

Por ejemplo:

Peso de la muestra = 100 g

Peso de impurezas = 30 g

Restar: $100 - 30 = 70$ g **esto equivale al 70%** de pureza de la semilla

5. En la plenaria los participantes podrían describir cuáles son los atributos o características que se debe considerar para calificar a una semilla como de buena calidad.

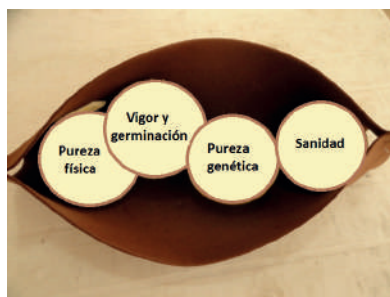
Recuerde: Para ser considerada semilla de calidad, la semilla debe tener un porcentaje de pureza de más del 90%, si el porcentaje es menor, la cantidad de semilla a utilizar será mayor.

Parte 2: Características de una semilla de calidad

1. Se inicia la práctica con un conversatorio, donde se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué ventajas identifican al usar semilla de chocho de calidad?

2. Anotar las respuestas en tarjetas de cartulina y pegarlas sobre el papelote o pizarra.

3. Después de concluida esta práctica se entrega a cada grupo un juego didáctico de vainas con varias semillas identificadas cada una con un atributo de calidad y solicitar que coloquen correctamente en los espacios de la vaina, las semillas con atributos adecuados de una semilla de calidad de chocho.



4. Reflexionar al interior del grupo la importancia de cada atributo de la semilla de calidad.

5. En plenaria, cada grupo presentará los resultados de sus reflexiones. La o el facilitador complementará la información de cada característica.

Parte 3. Prueba de germinación

1. Entregar a cada grupo conformado una cierta cantidad de semilla (de buena calidad y de mala calidad), papel absorbente y el recipiente donde germinarán las semillas.

2. Tomar al azar 100 semillas de cada muestra.

3. Colocar las 100 semillas en un recipiente que contenga papel absorbente húmedo, luego cubrir a las semillas con otro papel absorbente húmedo para mantener las condiciones adecuadas para la germinación.



Se debe observar diariamente que el papel absorbente esté húmedo para que las semillas puedan germinar.

4. Después de 10 días se revisa y se cuentan las semillas que no germinaron.

5. De las 100 semillas se resta las semillas no germinadas, así se determina el porcentaje de germinación.

Por ejemplo:

Número total de semillas = 100

Número de semillas no germinadas = 10

Restar= $100 - 10 = 90$ semillas germinadas, **esto equivale al 90%** de germinación.

Recuerde: Para ser considerada semilla de calidad y de alta capacidad de germinación, la semilla debe tener un porcentaje de germinación mayor al 90%, si el porcentaje es menor, la cantidad de semilla a utilizar será más alta.

6. Al finalizar la práctica el facilitador en plenaria con los participantes considera los motivos por los que no germinaron todas las semillas de chocho y qué resultado se hubiera obtenido si no se realiza esta práctica y se siembra directo en el terreno.

NOTAS TÉCNICAS:

Semilla de calidad

Se considera una semilla de calidad cuando cumple los siguientes requisitos:

- **Pureza física:** No debe existir la presencia de malezas, piedras, tierra, semilla de otro cultivo y otros. Esos materiales inertes debemos tenerlos en cuenta, ya que suman al peso total de la muestra y en consecuencia, habrá menor proporción de la semilla deseada.
- **Pureza varietal:** No debe poseer semillas deformes y de otras variedades.
- **Germinación:** Cuando se obtiene más del 90% de germinación se considera semilla de calidad. Es una prueba que se realiza sobre una muestra de semilla que sirve para evaluar el porcentaje de semillas con capacidad para germinar, en condiciones ideales de luz y temperatura.

$$\% \text{ de germinación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semillas germinadas}}{\text{N}^\circ \text{ de semillas sembradas}} \times 100$$

- **Vigor de la semilla:** Es la suma de todos los atributos de ésta, que favorecen el establecimiento en campo de un número adecuado de plantas, en condiciones desfavorables del clima y suelo.
- **Calidad sanitaria:** Libre de insectos - plaga y enfermedades, debido a que existen algunas enfermedades que se transmiten por la semilla, las cuales pueden ser causantes de baja producción o pérdida del cultivo.



MÓDULO 3

APRENDAMOS A
ESTABLECER EL
CULTIVO DE CHOCHO

INTRODUCCIÓN

Para un correcto establecimiento del cultivo de chocho, es necesario preparar el suelo con suficiente anticipación (arada, rastrada y surcada), de esta manera se puede romper el ciclo de algunos insectos - plaga y facilitar las labores culturales como la deshierba y el aporque. También es importante la rotación de cultivos con cereales, como: maíz, trigo, cebada, avena; para evitar pudriciones de raíz ocasionadas por patógenos de suelo.

En este módulo también aprenderemos a realizar una adecuada abonadura y fertilización, a calcular la cantidad de semilla por área o superficie de siembra.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: REALICEMOS UN ADECUADO ESTABLECIMIENTO DE NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO



Práctica 1

Realicemos una adecuada abonadura y fertilización en el cultivo de chocho.



Práctica 2

Calculemos la cantidad de semilla de chocho a utilizar en la siembra.



Práctica 3

Aprendamos y realicemos una adecuada desinfección de la semilla de chocho.

PRÁCTICA 1 REALICEMOS UNA ADECUADA ABONADURA Y FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE CHOCHO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar la cantidad de abono orgánico y fertilizante químico que se necesita aplicar en el cultivo de chocho.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Abonos orgánicos (compost / lombrinaza / bocashi / gallinaza o el que se disponga)
- Tarrinas de plástico

Procedimiento:

Parte 1. Fertilización y abonadura

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. El facilitador realizará previamente la práctica, en tarjetas de cartulina escribirá el concepto de abonos orgánicos, los tipos de abonos y explicará cada uno de ellos y colocará las muestras de los abonos que se disponen en tarrinas.
3. A través de lluvias de ideas, el facilitador identificará y reflexionará con los participantes cuáles son los beneficios de la incorporación de materia orgánica en el suelo.



4. El facilitador mostrará el cartel que contiene la cantidad de abono que necesita el cultivo de chocho para las diferentes extensiones de terreno.

Hectárea (10 000 m ²)	Cuadra (7 056 m ²)	Solar (1 746 m ²)	Cantero (441 m ²)
88 quintales de abono	62 quintales de abono	16 quintales de abono	4 quintales de abono

5. Finalmente, el facilitador enseñará a los agricultores los respectivos cálculos, utilizando reglas de tres, para calcular la cantidad de abono orgánico y fertilizante químico que se necesita poner en el terreno donde se va a sembrar.

Por ejemplo:

88 sacos de abono 10 000 m²
 ¿Cuántos se necesita? 2 000 m²

$$X = \frac{88 \text{ sacos de abono} \times 2\,000 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2} = 18 \text{ sacos de abono}$$

Si se dispone de 18 - 46 - 00

60 kg de 18 - 46 - 00 10 000 m²
 ¿Cuántos se necesita? 2 000 m²

$$X = \frac{60 \text{ kg (18 - 46 - 0)} \times 2\,000 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2} = 12 \text{ kg de 18 - 46 - 0}$$

NOTAS TÉCNICAS:

Abonamiento: Si el contenido de materia orgánica en el análisis de suelo es menor al 3%, se recomienda usar 3 toneladas de abono orgánico bien descompuesto a la siembra. La recomendación del fertilizante mineral se debe ajustar de acuerdo a la cantidad de nutrientes que son incorporados con el abono orgánico (PRONALEG, 2019). Si la fuente de abono orgánico corresponde a estiércol, éste debe encontrarse bien descompuesto o fermentado para evitar el quemado de la semilla y la emergencia de las semillas de malezas que existe en el estiércol fresco.

Hectárea (10 000 m ²)	Cuadra (7 056 m ²)	Solar (1 746 m ²)	Cantero (441 m ²)
88 quintales de abono	62 quintales de abono	16 quintales de abono	4 quintales de abono

Fertilización Química: Es recomendable hacer un análisis de suelo para poder determinar la cantidad de nutrientes que requiere el cultivo, tomando como guía el siguiente cuadro.

Análisis de suelo	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
	kg / ha			
Bajo	20-30	40-60	40-60	20-30
Medio	10-20	20-40	20-40	10-20
Alto	0-10	0-20	0-20	0-10

De acuerdo a investigaciones previas, de manera general se recomienda aplicar 50 kg de 18-46-00 + 100 kg de sulfato de potasio/ha a la siembra (PRONALEG, 2019).

No es recomendable aplicar abonos foliares que contengan nitrógeno, ya que, siendo una leguminosa, el chocho se autoabastece de este elemento.

PRÁCTICA 2
CALCULEMOS LA CANTIDAD DE SEMILLA DE CHOCHO A UTILIZAR EN LA SIEMBRA

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Calcular la cantidad de semilla necesaria por unidad de superficie a sembrar.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Semilla que se va a sembrar

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. Se conformarán grupos y se les entregará un papelote y marcadores.
3. El facilitador solicitará a cada grupo completar en papelotes la siguiente información:

Variedades	Forma de siembra	Distancia entre surcos (cm)	Distancia entre sitios o planta (cm)	Semillas por sitio o golpe	Cantidad de semilla (kg/ha)
INIAP 450 ANDINO					
INIAP 451 GUARANGUITO					
Local					

4. En plenaria todos los grupos expodrán lo que tienen anotado en los papelotes.

5. El facilitador en plenaria indicará la cantidad adecuada de semilla requerida de acuerdo a la recomendación de INIAP.

SIEMBRA

VARIETADES	FORMA DE SIEMBRA	DISTANCIA ENTRE SURCOS (cm)	DISTANCIA ENTRE SITIOS (cm)	SEMILLAS POR SITIO O GOLPE	CANTIDAD SEMILLAS kg / ha
I - ANDINO 450	MANUAL	60	30	3	50
	SEMBRADORA MANUAL	60 - 80	20	2	38-52
I - GUARANGUITO	MANUAL	60	30	3	50
	LABRANZA MANUAL	70 - 80	30	3	80

Por ejemplo:

Si se conoce que

10 000 m²

50 kg de chocho

2 000 m²

¿Cuánto se necesita?

$$X = \frac{50 \text{ kg de chocho} \times 2\,000 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2} = 10 \text{ kg de semilla de chocho}$$

NOTAS TÉCNICAS:

Épocas de siembra.- Para la selección de la época de siembra, se debe considerar que la cosecha debe coincidir con la época seca.

De manera general las mejores épocas de siembra se han definido de la siguiente manera:

- Variedades nativas: Octubre a noviembre
- Variedades mejoradas: Diciembre a marzo

Fertilización.- Se deposita el abono descompuesto y el fertilizante químico a chorro continuo al fondo del surco, se tapa con una capa de tierra procurando que la semilla no entre en contacto para evitar pudriciones; posteriormente se procede a la siembra, finalmente se tapa con una pequeña capa de tierra utilizando el mismo pie del sembrador o con ayuda de un azadón.

Siembra para labores mecanizadas.- Si las labores de deshierba, aporque y control de enfermedades y plagas se van a realizar con tractor, se debe sembrar a 80 cm entre surco y 50 cm entre sitios depositando 3 semillas, para esta distancia se requiere de 38 a 40 kg de semilla de chocho por hectárea, esperando una población de aproximadamente 70 000 plantas por hectárea (con un 92% de plantas emergidas).

Siembra para labores manuales. - Si las labores se realizan de forma manual, se recomienda realizar la siembra en surcos distanciados de 60 a 70 cm ubicando 3 semillas cada 30 cm, esperando una población de aproximadamente 121 000 plantas por hectárea (con un 85% de plantas emergidas), para lo cual se utiliza 50 kg de semilla de chocho por hectárea.

Se sugiere que la siembra se la debe realizar en época de lluvia para asegurar la humedad del suelo y el normal crecimiento del cultivo.

PRÁCTICA 3 APRENDAMOS Y REALICEMOS UNA ADECUADA DESINFECCIÓN DE LA SEMILLA DE CHOCHO

Objetivo:

Al finalizar esta práctica las y los participantes estarán capacitados para:

- Describir cómo se realiza una adecuada desinfección de la semilla de chocho.

Materiales:

- Una balanza pequeña
- Tanque de metal o de plástico de 20 litros de capacidad
- Agua
- Semilla que se va a sembrar (para realizar la desinfección)
- Un litro de Thiodicarb (Ingrediente activo)
- Plástico de 2 m de ancho x 3 m de largo para cada grupo
- Guantes
- Traje de caucho
- Botas de caucho
- Mascarilla
- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. A través de una dinámica de recreación formamos grupos de trabajo.
2. A cada grupo se le entrega 1 kg de semilla y el desinfectante para ser aplicado en la semilla.
3. Colocar 1 kilogramos de semilla en el tanque de metal o de plástico.
4. Medir los centímetros cúbicos del desinfectante (cc) de acuerdo a lo sugerido por la casa comercial para cada kilogramos de semilla que se va desinfectar.

Colocar en un recipiente y revolver las semillas y mezclar, hasta que queden cubiertas con el producto.
5. Cada grupo debe distribuir la semilla sobre un plástico.
6. Dejar que la semilla se seque. Posteriormente se realizará la siembra.
7. Al final de la práctica cada grupo escribirá en un papelote los pasos que son necesarios para realizar una adecuada desinfección y en la plenaria cada grupo expondrá lo descrito.

Calidad Sanitaria de la semilla

Es conocido que las semillas son excelentes vehículos para la distribución y diseminación de patógenos. Pequeñas cantidades de inóculo en la semilla pueden tener un gran significado epidemiológico, pues los patógenos transmitidos por las semillas incluyen bacterias, hongos, nematodos y virus. Por tal razón, las semillas utilizadas para la siembra deben ser seleccionadas, sanas, libres de patógenos.

Semillas infectadas con algún patógeno pueden presentar problemas de viabilidad o ser de bajo vigor y pueden contaminar áreas libres de patógenos. Por estos motivos es importante realizar la adecuada desinfección de la semilla.

Desinfección de la semilla

Se recomienda desinfectar la semilla de chocho para disminuir el daño causado por plagas, especialmente larvas de la “mosca de la semilla” (*Delia platura* Meigen).

La mosca de la semilla, puede ocasionar pérdidas totales del cultivo si no se realiza la adecuada desinfección de la semilla en zonas donde la plaga se encuentre presente. Se recomienda proteger la semilla con el insecticida Thiodicarb en dosis de 20 cc por cada kilogramo de semilla. Para la desinfección se puede emplear un tanque metal o plástico, dependiendo de la cantidad. La semilla debe quedar completamente cubierta con el producto. Posteriormente se espera a que la semilla se seque bien para sembrarla.

Además, hay desinfectantes naturales como la ceniza y la cal agrícola que se utiliza para almacenar granos como el chocho en pequeñas cantidades. Se espolvorea la ceniza o la cal sobre los granos mezclándolos en el recipiente o funda de almacenamiento.

Para enfermedades, en caso de ser necesario se puede utilizar Carboxin + Captan, la dosis recomendada es de 2 gramos por cada kilogramo de semilla y colocar 10 cc de agua.



MÓDULO 4

REALICEMOS LAS
LABORES CULTURALES
DE NUESTRO
CULTIVO DE CHOCHO

INTRODUCCIÓN

El correcto establecimiento de una parcela facilita el desarrollo de las labores culturales y actividades a realizarse en el cultivo de chocho; además, mejora la eficiencia en la aplicación de los nutrientes y favorece la aireación del cultivo, evitando el desarrollo de patógenos que ocasionen pérdidas (Feicán, 2019).

En este módulo aprenderemos a realizar las labores culturales necesarias para que el cultivo de chocho tenga éxito en su producción.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: MANEJEMOS INTEGRALMENTE NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO



Práctica 1

Realicemos oportunamente las prácticas culturales en el cultivo de chocho.



Práctica 2

Aprendamos sobre la importancia de la rotación de cultivos.

PRÁCTICA 1 REALICEMOS OPORTUNAMENTE LAS PRÁCTICAS CULTURALES EN EL CULTIVO DE CHOCHO

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Conocer la importancia de realizar a tiempo las labores culturales como el rascadillo o deshierba y el aporque.
- Llevar un registro de actividades en la parcela.

Tiempo:

1 hora

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Tarjetas de colores
- Lona o cartulina con las etapas fenológicas del cultivo de chocho

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes los objetivos de la práctica.
2. El facilitador conformará grupos, a quienes se les entregará papelotes, tarjetas y marcadores de colores, para que cada grupo, grafique las etapas fenológicas del cultivo de chocho e identifique las labores culturales que realizan en la etapa que crean conveniente.
3. Cada grupo expondrá lo realizado.
4. Finalmente, el facilitador con la ayuda de una lona o cartulina que contenga las fases fenológicas del cultivo de chocho, reflexionará con los participantes en qué fases fenológicas se deben realizar adecuadamente las labores culturales.

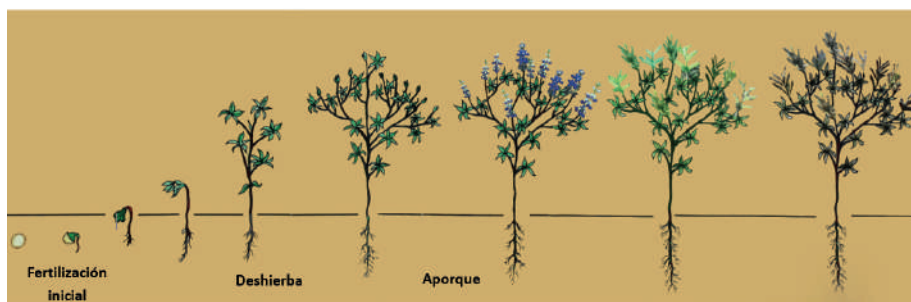
NOTAS TÉCNICAS:

Labores Culturales

Rascadillo: Conocido también como deshierba, consiste en remover la tierra alrededor de la planta. Se puede realizar de forma manual, con yunta o con tractor, la principal función es la de aireación a la planta y el control de malezas. Esta labor se la realiza aproximadamente entre los 30 y 45 días después de la siembra.

Aporque: Consiste en acumular la tierra a la base de la planta. Tiene como objetivo eliminar la maleza, dar aireación a la planta, evitar el volcamiento de las plantas y favorecer su crecimiento. Esta labor se realiza aproximadamente a los 60 días después de la siembra, cuando la planta tenga de 40 a 60 cm de altura.

LABORES CULTURALES



Fertilización
inicial

Deshierba

Aporque

Aplicación
abono foliar

PRÁCTICA 2 APRENDAMOS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Describir una adecuada rotación de cultivos.

Tiempo:

1 hora

Materiales:

- Círculos de cartulina con los años
- Fotos de cultivos (chocho, cereales, maíz y tubérculos)
- Cinta adhesiva
- Papelotes
- Marcadores

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. A los participantes se les preguntará lo siguiente:
¿Qué entiende por rotación de cultivos?
¿Realizan rotación de cultivos?
¿Con qué cultivos realizan la rotación de cultivos?
3. El facilitador anota las respuestas en la pizarra o en papelotes.
4. El facilitador entregará a cada grupo los materiales que se detallaron anteriormente.
5. Cada grupo colocará los cultivos que deben ir en cada año partiendo que en el año 1 se siembra chocho.
6. Cada grupo expondrá la rotación de cultivos describiendo la importancia de dicha rotación.
7. El Facilitador en plenaria reforzará los criterios emitidos por cada grupo.



La rotación de cultivos

La rotación de cultivos es la siembra sucesiva de diferentes cultivos en un mismo campo, siguiendo un orden definido (por ejemplo: maíz - leguminosas como fréjol - raíces y tubérculos como papa). En contraste, el monocultivo es la siembra repetida de una misma especie en el mismo campo año tras año.

La rotación de cultivos constituye una práctica de conservación tradicional de los suelos, destinada a mantener y recuperar su fertilidad. Se recomiendan las rotaciones con cereales (cebada, trigo, maíz), quinua, hortalizas y tubérculos (melloco, papa), de esta manera se podrá evitar pudriciones radiculares ocasionadas por patógenos de suelo (Peralta et al., 2016).

Problemas del monocultivo

En los sistemas de monocultivo, al paso del tiempo se observa un incremento de insectos - plaga y enfermedades específicas del cultivo. Así mismo, la cantidad de nutrientes disminuye, porque las plantas ocupan siempre la misma zona de raíces y en la temporada siguiente las raíces no se desarrollan bien.

Beneficios de realizar la rotación de cultivos

- Romper el ciclo biológico de insectos plaga, enfermedades y malezas.
- Incorporación de materia orgánica y nutrientes al suelo.
- Incremento de insectos benéficos, entre otros.



MÓDULO 5

CONOZCAMOS Y
MANEJEMOS
INTEGRALMENTE LOS
INSECTOS - PLAGA
Y ENFERMEDADES

INTRODUCCIÓN

Las plagas pueden ser una amenaza grave para los cultivos cuando la densidad de su población supera los niveles aceptables, provocando un daño que se traduce en pérdidas económicas para el agricultor (Feicán, 2019).

Un organismo plaga generalmente es un insecto o un agente patógeno. El manejo adecuado de plagas en los cultivos reduce los costos de producción, esto derivado de controles fitosanitarios eficientes, además de evitar pérdidas, mejora los rendimientos (Feicán, 2019).

Por esta razón, en el presente módulo se conocerán los organismos que afectan a las plantas, los daños, síntomas característicos, así como su manejo integrado en el cultivo de chocho.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: CONOZCAMOS Y MANEJEMOS INTEGRALMENTE LOS INSECTOS - PLAGA Y ENFERMEDADES



Práctica 1

Conozcamos los organismos que afectan a las plantas.



Práctica 2

Aprendamos sobre las diferentes prácticas de manejo integrado de insectos - plaga y enfermedades.



Práctica 3

Conozcamos a los principales insectos - plaga y enfermedades que afectan al cultivo de chocho y su manejo.

PRÁCTICA 1 CONOZCAMOS LOS ORGANISMOS QUE AFECTAN A LAS PLANTAS

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar a los organismos que afectan a las plantas.

Tiempo:

2 horas

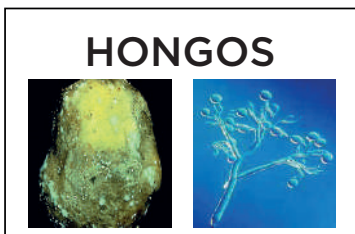
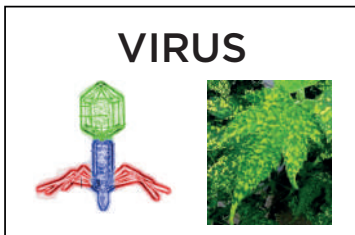
Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Fotografías de los organismos que afectan a las plantas y sus daños más comunes
- Muestras vivas de daños ocasionados en las plantas por cada uno de los organismos
- Crucigrama
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.

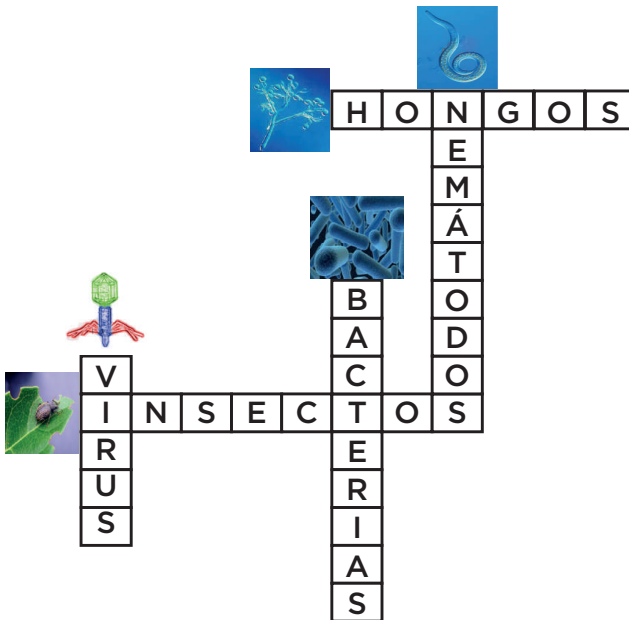
2. El Facilitador explicará los organismos que afectan a las plantas, mientras en un papelote pegará las imágenes reales de dichos organismos (se recomienda que se realice la explicación desde los más pequeños, es decir los virus hasta los insectos).



NEMÁTODOS



3. En plenaria con los participantes el facilitador responderá a las inquietudes y preguntas del auditorio con respecto al tema.
4. Se realizará una dinámica de dispersión (Anexo 1: Herramientas de facilitación) con los participantes.
5. El facilitador retirará los carteles de los organismos que afectan a la planta y colocará un crucigrama para ir llenándolo con los participantes (se sugiere realizar y entregar crucigramas individuales).



6. El facilitador realizará un resumen de la capacitación para reforzar conocimientos.

NOTAS TÉCNICAS:

Los agentes patógenos más comunes en las plantas son los hongos, bacterias, virus, nematodos e insectos.

Hongos. - Los hongos son organismos filamentosos simples. No tienen clorofila y dependen de una planta hospedera para obtener su alimento. Son más grandes que las bacterias y se identifican más fácilmente. Los hongos atacan las plantas hospederas susceptibles a través del movimiento de sus estructuras reproductivas, como son los esclerocios y las esporas. Las esporas se diseminan fácilmente por medios mecánicos y en el viento y el agua.

Bacterias. - Las bacterias fitopatógenas son unicelulares y microscópicas, no pueden producir su energía y dependen de una planta hospedera para su sostenimiento. Las bacterias entran a las plantas por aberturas naturales como las estomas y los hidatodos o por heridas. Estas sobreviven en el tejido por cierto tiempo de forma inactiva y afectan la planta. Las bacterias se transfieren de una planta a otra por medios mecánicos (en las manos y en los instrumentos de corte) y son comúnmente diseminadas en el agua de salpicado.

Una característica importante de las enfermedades causadas por bacterias es que necesitan la presencia de humedad en la superficie de la planta para comenzar el proceso de infección y desarrollo de la enfermedad.

Virus. - Los virus son los organismos más pequeños conocidos como patógenos de plantas. Son muy simples en su estructura y usualmente consisten de una hebra de ADN (ácido desoxirribonucleico) o ARN (ácido ribonucleico) con una cubierta de proteína. No son capaces de desarrollarse fuera de la planta hospedera y actúan interfiriendo con la producción normal de materiales en el núcleo de las células del hospedero. Los virus se propagan mayormente por medios mecánicos e insectos y se diseminan en propágulos de plantas que están infectadas. No hay químicos efectivos comercialmente para controlar las enfermedades causadas por virus.

Nemátodos. - Son gusanitos redondos no segmentados y usualmente microscópicos, aunque algunos pueden observarse a simple vista. Los nemátodos se mueven hacia las raíces de la planta o pueden ser diseminados en tiestos, en el suelo o en el agua y en partes de la planta que estén contaminadas. La mayoría de los nemátodos fitopatógenos se alimentan de las plantas penetrando la superficie de la raíz y absorbiendo el contenido celular.

Insectos. - Son invertebrados y la especie animal con mayor número de especies del planeta. Los insectos se alimentan y afectan a las plantas tanto en su crecimiento, formación, reproducción y fructificación. Algunos pueden transmitir virus a las plantas. Afectan a todas las estructuras de las plantas.

PRÁCTICA 2
APRENDAMOS SOBRE LAS DIFERENTES PRÁCTICAS DE MANEJO
INTEGRADO DE INSECTOS - PLAGA Y ENFERMEDADES

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Describir las alternativas de manejo integrado de insectos - plaga y enfermedades.

Tiempo:

1 hora

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Tarjetas con los diferentes tipos de control

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.
2. Se conformarán grupos de 5 personas, se les entregará una tarjeta con un tipo control a cada grupo, un papelote, marcadores y cinta adhesiva.
3. El facilitador solicitará al grupo que de acuerdo al control que se les asigna lo expliquen mediante un dibujo.
4. Cada grupo expondrá lo realizado.
5. En plenaria el facilitador reforzará los diferentes tipos de control y sus métodos de aplicación. Se procurará dar a entender la importancia de integrar los diferentes tipos de control para conseguir de manera eficiente el manejo de los insectos - plaga o enfermedad.

NOTAS TÉCNICAS:

Control cultural y mecánico

Consiste en la recolección y destrucción de los frutos con sospecha de ataque y frutos que pudiesen haber quedado en la planta desde el ciclo anterior y sirven para hospedar a la plaga. Se utilizan trampas de luz, trampas de colores, trampas de olores, mallas de protección, plástico, etc.; es decir, todos los implementos físicos para que la plaga no afecte al cultivo.



Control químico

Se refiere a realizar aplicaciones con plaguicidas para lo cual es fundamental utilizar productos específicos, en las dosis y momentos apropiados.



Control biológico

Este método consiste en la utilización de los enemigos naturales de las plagas para mantenerlas por debajo del umbral de daño económico. Se presenta como alternativa al uso exclusivo de productos agroquímicos.



Control legal

Todas las normativas dispuestas por las autoridades en las cuales se sustentan las actividades de control.



La combinación de uno o más controles se denomina **Manejo Integrado de los Insectos - Plaga y Enfermedades**

Manejo Integrado de los Insectos - Plaga y Enfermedades (MIPE)

Para establecer un MIPE adecuado debemos tomar en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificar al agente causal.
2. Conocer el ciclo de vida de la plaga.
3. Realizar un muestreo para conocer la población de la plaga.
4. Determinar el umbral económico.
5. Elección de controles a realizarse.
6. Evaluación de resultados

PRÁCTICA 3
CONOZCAMOS A LOS PRINCIPALES INSECTOS - PLAGA Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE CHOCHO Y SU MANEJO

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Identificar los principales insectos plaga y enfermedades que afectan al cultivo de chocho.
- Describir alternativas de prevención y control.

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva
- Lona o cartulina que contenga el gráfico de insectos - plaga y enfermedades, según la etapa fenológica del cultivo de chocho
- Fotos de los principales insectos - plaga
- Fotos de las principales enfermedades
- Tarjetas o muestras con las características de los daños que causan los principales insectos - plaga
- Tarjetas o muestras con las características de los daños que causan las principales enfermedades
- Tarjetas con el control para cada insecto - plaga y enfermedad

Procedimiento:

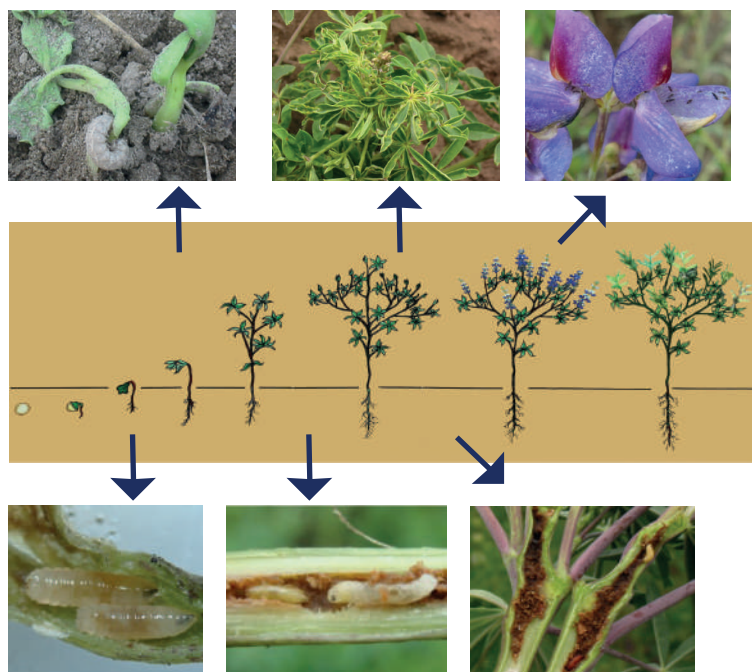
1. Compartir con las y los participantes los objetivos de la práctica.
2. Se conformarán grupos de 5 personas, se les entregará un papelote, marcadores y cinta adhesiva.
3. El facilitador solicitará a cada grupo que escriban lo que se pregunta en los papelotes que contienen el siguiente formato:

Insectos - plaga del chocho	Dibujo de los insectos - plaga	Daño que ocasiona	Tipo de control

Enfermedades del chocho	Dibujo del agente causal (virus, hongo o bacteria)	Daño que ocasiona	Tipo de control

4. En plenaria todos los grupos exponen lo que tienen anotado en los papelotes.

5. El facilitador con la ayuda de una lona o papelote con el ciclo fenológico del cultivo, y con tarjetas que contienen los diferentes insectos - plaga y enfermedades que afectan al cultivo de chocho, expondrá al grupo, cuáles son los insectos - plaga y enfermedades, en qué etapas del cultivo atacan y qué control se recomienda realizar.



6. El facilitador entregará a cada asistente de forma aleatoria una tarjeta con las fotos, los daños que causan y el control de los insectos - plaga o enfermedad.

**CONTROL:
APLICACIÓN
DE FUNGICIDAS
PROTECTANTES
Y/O SISTÉMICOS**



**CONTROL:
DESINFECCIÓN
DE LA SEMILLA**

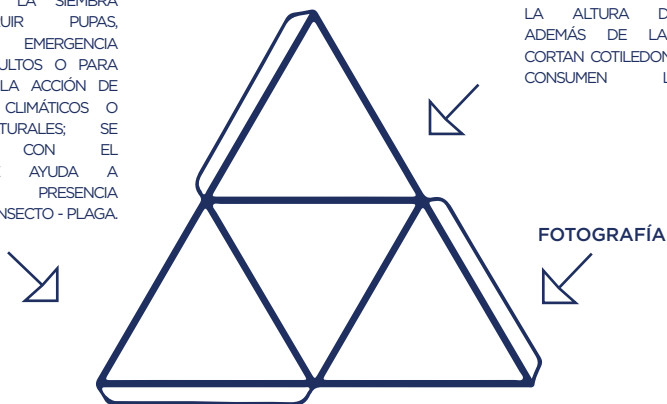
7. Luego el facilitador solicitará que entre todos los asistentes busquen el nombre y el control que corresponde a la tarjeta asignada, de tal manera que se formen grupos de 3 personas, con la fotografía del insecto - plaga o enfermedad, daños y el control.

8. Una vez conformados los grupos de tres personas, revisarán la información correspondiente y expondrán a los demás compañeros sobre el insecto - plaga o enfermedad asignada.

9. El facilitador reforzará lo expuesto y pedirá a los asistentes que peguen en un triángulo cada insecto - plaga o enfermedad con su fotografía, daños en la planta y su respectivo control.

CONTROL: COMO PRIMERA ALTERNATIVA SE TIENE LA PREPARACIÓN DEL SUELO CON 2 O 3 MESES DE ANTICIPACIÓN A LA SIEMBRA PARA DESTRUIR PUPAS, IMPIDIENDO LA EMERGENCIA NORMAL DE ADULTOS O PARA EXPONERLOS A LA ACCIÓN DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS O ENEMIGOS NATURALES; SE COMPLEMENTA CON EL APOORQUE QUE AYUDA A DISMINUIR LA PRESENCIA Y DAÑO DE ESTE INSECTO - PLAGA.

DAÑO: LAS LARVAS ATACAN AL CULTIVO EN LA FASE INICIAL DE DESARROLLO VEGETATIVO, CORTANDO LAS PLÁNTULAS A LA ALTURA DEL CUELLO. ADEMÁS DE LAS PLÁNTULA CORTAN COTILEDONES E INCLUSO CONSUMEN LA RAÍZ



10. Finalmente, para ver qué insectos - plaga y enfermedades están afectando al cultivo se efectuará la visita a la parcela (monitoreo a la parcela de aprendizaje) y en plenaria se tomará las decisiones pertinentes.

NOTAS TÉCNICAS:

Insectos - Plaga

Entre los más importantes se destacan los siguientes:

Gusanos cortadores o trozadores de plantas tiernas

Las larvas (gusanos) que causan daño son:

- Gusanos trozadores (*Agrotis* spp), conocidos también como yata, choclocuro, ayabala
- Cutzo (*Barotheus castaneus*)

El ciclo biológico de estos insectos - plaga es: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles profundos en donde ovipositan los huevos. De estos huevos eclosionan larvas, las mismas que se alimentan primeramente de la cáscara del huevo y luego del sistema radicular de las plántulas. Las larvas toman varias formas curvas y son sensibles a la exposición de los rayos solares.

Daño: Las larvas atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo, cortando las plántulas a la altura del cuello. Además de las plántulas cortan cotiledones e incluso consumen la raíz (PRONALEG, 2019).



Control: Como primera alternativa se tiene la preparación del suelo con 2 o 3 meses de anticipación a la siembra para destruir pupas, impidiendo la emergencia normal de adultos o para exponerlos a la acción de los factores climáticos o enemigos naturales.

El control se complementa con el aporque que ayuda a disminuir la presencia y daño de este insecto - plaga.

En poblaciones altas para el control de trozadores (*Agrotis* spp), se recomienda utilizar los siguientes productos:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Deltametrina	200 cc / 200 l de agua a la base de la planta (entre los 15 y 25 días después de la siembra)	Contacto	II. Moderadamente peligroso
Triclorforn	100 g / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso
Clorpirifos	100 - 250 cc / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso
<i>Beauveria bassiana</i> (Bb) + <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) var. <i>Kurstaki</i>	300 g / 200 l de agua	Sistémico	IV. Ligeramente peligroso. Normalmente no presenta peligro en el uso

Fuente: Rodríguez, 2013; Guzmán et al., 2015; PRONALEG, 2019. ^aVademécum florícola (Edifarm, 1992).

Barrenador del ápice (Diptera: *Anthomyiidae*)

Conocido también como mosca del ápice. Son moscas de color negro con franjas de color gris en el tórax. Las hembras ponen huevos en el ápice de la planta, las larvas son de color crema, sin patas.

Daño: Se encuentra presente en todas las provincias productoras de chocho y comienza su ataque cuando la planta alcanza una altura entre 20 y 30 cm. Al introducirse las larvas atrofian el crecimiento normal del eje central del chocho, produciendo el crecimiento de 3 a 5 ramas laterales. Este fenómeno no afecta al rendimiento del cultivo; sin embargo, dificulta la obtención de grano para semillas, al afectar al eje central de las plantas.



Control: Para el barrenador del ápice se recomienda el uso de los siguientes insecticidas:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Deltametrina	200 cc / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso
Azadiractina	300 g / 200 l de agua	Sistémico	IV. Ligeramente peligroso. Normalmente no presenta peligro en el uso
Clorpirifos + Cipermetrina	100 cc / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso

Fuente: Guzmán et al., 2015; PRONALEG, 2019

Barrenador menor del tallo (*Melanagromyza* sp)

Daño: Las larvas se introducen en el tallo y se alimentan del tejido esponjoso. Los síntomas son plantas pequeñas, cloróticas. La larva se introduce al tallo por la base de la planta. Si el ataque es severo afecta el desarrollo y crecimiento de la planta y produce síntomas como marchitamiento, amarillamiento y enanismo. En ocasiones la presencia de la plaga no muestra síntomas.



Control: Labranzas apropiadas y destrucción de rastrojos. Rotación con papa, debido a que no ataca a este cultivo.

Si se presenta una alta infestación, se recomienda emplear los siguientes productos:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Acefato	250 g / 200 l de agua	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Thiocyclam Hidrogenoxalato	100 g / 200 l de agua	Contacto y sistémico	II. Moderadamente peligroso

Fuente: Guzmán et al., 2015; PRONALEG, 2019

Trips (*Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella* sp)

Son insectos muy pequeños, de cuerpo alargado, de 1 a 2 mm de longitud. El adulto es de color negro, pueden causar una diversidad de daños, sobre todo cuando se presenta condiciones de sequía prolongada.

Daño: Los trips se encuentran generalmente dentro de las flores y en el envés de las hojas. Los trips adultos y las larvas raspan los tejidos tiernos de las hojas y flores, provocando un vaciado de ellas, consumen savia y pueden transmitir enfermedades virales. El tejido afectado adquiere un tono blanquecino o plateado. En este estado de floración los trips raspan los órganos de reproducción de las plantas afectando la formación de vainas.



Control: Una práctica generalizada es la aplicación de la ceniza. En zonas que disponen de riego evitar la suspensión prolongada de riego, especialmente en las primeras etapas de crecimiento y en la época de floración. Se ha observado también que las larvas y adultos de coccinélidos y moscas *Syrphidae* son activos predadores de ninfas adultos de trips.

Adicionalmente si lo amerita, será necesario aplicar los siguientes productos:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Spinosad	100 cc / 200 l de agua	Contacto	III. Ligeramente peligroso
Deltametrina	200 g / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso

Fuente: Guzmán et al., 2015; PRONALEG, 2019

Mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)

El daño que causa *D. platura* es bastante grave, puede producir pérdidas de hasta el 100% de plántulas en emergencia, reduciendo el rendimiento y ocasionando pérdidas económicas.



Para el control de esta plaga se recomienda el siguiente producto:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Thiodicarb ^a	20 cc / kg de semilla	Sistémico	II. Moderadamente peligroso

Fuente: PRONALEG, 2019.

^a Puede reducir el daño ocasionado por la mosca de la semilla en un 71% (INIAP, 2015).

Para disminuir el daño de esta plaga se recomienda preparar el suelo con anticipación, la rotación de cultivos (evitando crucíferas) (PRONALEG, 2019) e incrementar la densidad de siembra a 4 semillas por sitio en lugares de alta incidencia (Peralta et al., 2016).

Chinche (*Rhinacloa* sp)

El chinche presenta un aparato bucal picador chupador, el cual produce severos daños en las hojas, peciolo y flores. El daño consiste en la succión de la savia de la hoja, la cual se atrofia por un costado y produce decoloración (PRONALEG, 2019).



Se recomienda el uso de los siguientes productos detallados:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Acefato	250 g / 200 l de agua	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Deltametrina	100 cc / 200 l de agua	Contacto	II. Moderadamente peligroso

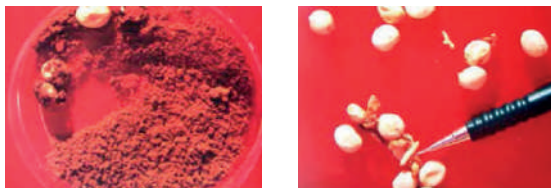
Fuente: Guzmán et al., 2015; PRONALEG, 2019

Polilla del chocho - Plaga de almacenamiento (*Crociosema aporema*)

Daño: Las larvas se alimentan del grano cuando la cosecha no se realiza a tiempo; debido a que, generalmente, la cosecha de la parte baja de la planta no se realiza hasta que la parte media se encuentre madura (campo) (Guzmán et al., 2015).



Existen además otras plagas de almacenamiento que no han sido identificadas pero que ocasionan un daño significativo en la calidad de las semillas de chocho (Peralta et al., 2016).



Estrategia de control de plagas en almacenamiento: Para evitar el daño de plagas de almacén, se debe realizar la cosecha de manera oportuna y el grano previo al almacenamiento debe ser secado al sol y almacenado en ambientes secos, frescos y ventilados (PRONALEG, 2019).

Enfermedades:

Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*)

La enfermedad más importante del cultivo de chocho es la antracnosis, la misma que puede ocasionar pérdidas importantes en el rendimiento. En épocas de alta precipitación se contabilizan pérdidas de hasta el 100 % (Tapia y Fries, 2007; Falconí, 2012).

Esta enfermedad se transmite principalmente a través de la semilla, en menor grado, el hongo puede sobrevivir en residuos de plantas o rastrojos que queden después de la cosecha. En el cultivo la enfermedad se dispersa con la lluvia, el viento, los insectos y las herramientas agrícolas.



Síntomas: El hongo ataca tallos, hojas, inflorescencias, vainas y semillas. En los bordes de las hojas se presentan manchas cloróticas, con márgenes de tonalidad rojiza y un ligero arrugamiento. En los tallos las manchas son alargadas y deformes por donde se doblan o quiebran. Las vainas presentan lesiones hundidas de color anaranjado con tonalidades rojizas. Las semillas afectadas tienen un aspecto “chupado” en ataques severos, a veces no se observa las lesiones externas, pero al remojar la semilla, se observan los cotiledones de color gris oscuro.

En la siguiente tabla se citan los productos que pueden emplearse para el control de la enfermedad.

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Pyraclostrobin + Boscalid	250 g / 200 l de agua	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Azoxystrobin + Difeconazol	260 cc / 200 l de agua	Sistémico	II. Moderadamente peligroso
Tebuconazole	200 cc / 200 l de agua	Sistémico	IV. Ligeramente peligroso. Normalmente no presenta peligro en el uso

Fuente: Mera, 2016; INIAP, 2017. a Sarango, 2018.

La principal medida para prevenir la presencia de la enfermedad, es el uso de semilla certificada proveniente de sitios desfavorables para la enfermedad; es decir, zonas secas, con poca lluvia. La desinfección de la semilla también constituye una práctica importante para el control de la enfermedad (PRONALEG, 2019).

Quemado del tallo (*Ascochyta* sp)

Síntomas: Los síntomas son similares e incluso pueden ser confundidos con la antracnosis; sin embargo, en *Ascochyta* los tallos presentan manchas alargadas de color negro a violeta, a modo de quemado, alrededor de la mancha presenta una esporulación de color blanco.



Para prevenir el ataque de esta enfermedad se recomienda la desinfección de la semilla y la rotación con cultivos no hospederos como la papa, la quinua y la cebada; el control químico es efectivo, rotando los productos citados a continuación:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Pyraclostrobin + Boscalid	200 g / 200 l de agua	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Clorotalonil	700 - 1000 cc / ha	Contacto	IV. Ligeramente peligroso. Normalmente no presenta peligro en el uso
Hexaconazol	200 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Propineb	600g / ha	Contacto	III. Ligeramente peligroso

Fuente: Peralta et al., 2016.

Cercosporosis (*Cercospora* sp)

La enfermedad es capaz de causar defoliación de toda la planta y lesiones en las hojas, tallos, vainas y grano. El hongo permanece en residuos de cultivos anteriores, así como en semillas y malezas como el blede.



Síntomas: Las hojas presentan manchas circulares de hasta 2 mm de diámetro con el centro gris claro y el borde café rojizo. En un ataque fuerte las manchas se unen, secándose parte importante de la hoja. En las vainas se observa pequeñas manchas de color café claro que luego evolucionan a manchas grandes y deformes a lo largo de la vaina con un color entre café rojizo a negro.

La principal medida para evitar la presencia de esta enfermedad es evitar sembrar en épocas y sitios que favorezcan su presencia; se puede emplear los siguientes productos:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Hidróxido de cobre	750 cc / ha	Contacto	III. Ligeramente peligroso
Sulfato de Cobre Pentahidratado	750 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso

Fuente: Peralta et al., 2016.

Roya (*Uromyces lupini*)

Esta enfermedad se presenta en ataques tardíos, por lo que no afecta a gran escala los rendimientos. Sin embargo, los ataques pueden presentarse al inicio de la floración, causando daños a las vainas verdes y reduciendo los rendimientos. La roya no se transmite por semilla.



Síntomas: Se caracteriza por la presencia de un polvillo de color anaranjado en hojas, tallos y vainas, que aparecen como pequeñas pústulas al inicio para luego extenderse provocando el secado de los órganos afectados.

El control químico es eficiente, y se lo utiliza cuando la enfermedad ocasiona pérdidas económicas en el cultivo, empleando los siguientes productos:

Ingrediente activo	Dosis	Modo de acción	Clasificación toxicológica
Bitertanol	250 - 300 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Cyproconazole	400 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Oxicarboxin	600 - 800 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso
Hexaconazol	200 cc / ha	Sistémico	III. Ligeramente peligroso

Fuente: Peralta et al., 2016; Guzmán et al., 2015.

Pudriciones de raíz

El chocho es susceptible a pudriciones radiculares ocasionadas por un complejo de hongos del suelo: *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Pythium sp* y *Sclerotinia sclerotiorum* (Peralta et al., 2016).



Prevención de las principales enfermedades

- Uso de semilla de calidad.
- Rotación de cultivos como papa, trigo y cebada.
- Evitar el encharcamiento de agua, mediante una apropiada preparación del terreno.



MÓDULO 6

APRENDAMOS A
REALIZAR LA COSECHA,
POSCOSECHA Y
ALMACENAMIENTO
DEL CHOCHO

INTRODUCCIÓN

En este módulo se conocerá el grado de madurez adecuado para realizar la cosecha y poscosecha, que implica un conjunto de operaciones que permiten el mantenimiento de la calidad del chocho desde la parcela hasta los sitios de comercialización. Un producto de calidad garantiza un buen precio de venta y el correcto almacenamiento incrementa la vida útil del chocho.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: APRENDAMOS A REALIZAR LA COSECHA, POSCOSECHA Y ALMACENAMIENTO DEL CHOCHO



Práctica 1

Conozcamos las técnicas de cosecha y poscosecha del cultivo de chocho.

PRÁCTICA 1 CONOZCAMOS LAS TÉCNICAS DE COSECHA Y POSCOSECHA DEL CULTIVO DE CHOCHO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Describir las técnicas adecuadas de cosecha y poscosecha en el cultivo de chocho.

Tiempo:

1 hora

Materiales:

- Tarjetas redondas con los procesos de cosecha y poscosecha, que armadas formen un gusanito
- Papelotes

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.

2. El facilitador entregará a cada participante una tarjeta de los procesos de cosecha y poscosecha, de acuerdo al orden pasarán a pegar en la pizarra o papelote las tarjetas, formando un gusanito.



3. Una vez armado el gusanito de procesos, el facilitador explicará cada uno y la importancia de realizarlo.

NOTA TÉCNICA:

Cosecha

El estado de cosecha de chocho se identifica cuando la planta se defolia, el tallo se lignifica, las vainas se secan y las semillas presentan resistencia a la presión de las uñas. Se recomienda realizar dos cosechas: La primera, cuando los ejes centrales se encuentren secos y cuyos granos deberían ser utilizados como semilla; y la segunda, cuando las ramas laterales estén maduras (Caicedo et al., 2001).

De acuerdo al destino de la cosecha de chocho, a continuación, se citan las siguientes recomendaciones:

Para grano comercial (Peralta et al., 2016):

- Cortar los racimos de vainas, cuando presenten una coloración amarillo - café y estén completamente secas.
- La trilla puede ser manual, con varas, mediante pisoteo de animales (adecuado para pequeñas extensiones) o con trilladoras mecánicas.
- Siempre y cuando no existan malezas en exceso, es posible utilizar cosechadoras combinadas.



Para semilla (Peralta et al., 2016):

- Seleccionar plantas sanas en competencia completa, que presenten buena arquitectura y sanidad.
- Los ejes centrales deben ser cosechados por separado.

Trilla

Se puede realizar en forma manual, con varas golpeando los racimos secos sobre carpas o plásticos; en forma mecánica utilizando trilladoras estacionarias de leguminosas o cereales.

Manejo poscosecha

Secado

Luego de la limpieza del grano se realiza el secado del mismo. Si el grano va a ser empleado para semilla debe ser secado bajo sombra; si el grano es comercial el secado puede ser natural en tendales directamente al sol.

Para lograr un contenido de humedad del 12% a 13% se requiere una exposición al sol de 6 a 8 horas. El secado también puede ser artificial, para lo cual se requiere de un secador, recomendable cuando se maneja grandes volúmenes (PRONALEG, 2019).

Una forma casera para determinar este porcentaje de humedad es usar sal. Se coloca en un frasco de vidrio las semillas de chocho y sobre ellas 3 cucharadas de sal, se tapa el frasco y se agita provocando que se mezclen, si la sal se filtra entre los granos sin quedarse pegada a su alrededor se puede decir que el grano tiene una humedad inferior al 13% y está listo para almacenarse.

Limpieza y Selección

La limpieza y clasificación del grano o semilla se puede realizar manualmente o con la ayuda de zarandas o con máquinas seleccionadoras de grano. A través de la selección en el sistema manual se observará al grano limpio y de alta calidad, pero se requiere de mayor cantidad de mano de obra y mayor demanda de tiempo, lo cual incrementa los costos. Con el sistema semi-manual (uso de zarandas) se ahorra tiempo y los costos tienden a reducirse. El clasificado mediante máquina es el sistema que utiliza menos mano de obra; sin embargo, después de la clasificación, se debe realizar una selección adicional, sobre todo de granos dañados (PRONALEG, 2019).

Almacenamiento

Para un correcto almacenamiento de grano de chocho, éste se debe secar hasta obtener por lo menos una humedad del 13%. Es recomendable utilizar bodegas con ventilación (secas), limpias y libres de insectos y roedores (Peralta et al., 2016; PRONALEG, 2019).



MÓDULO 7

APRENDAMOS SOBRE EL
VALOR NUTRITIVO,
DESAMARGADO Y VALOR
AGREGADO DEL CHOCHO

INTRODUCCIÓN

El chocho es una leguminosa de alto valor nutritivo, que se distingue por su alto contenido de proteína (45 a 51%), grasas y es abundante en lisina. El mineral predominante en el chocho es el calcio que se localiza principalmente en la cáscara por eso es recomendable consumir sin pelar. Al calcio le sigue en importancia el fósforo, su concentración promedio en el grano es de 0.43%. Actúa como un controlador del calcio, para mantener el sistema óseo, actividad del músculo cardíaco y producir energía. Entre los micro elementos, en el chocho sobresale el hierro (74.25 ppm), mineral básico para producir hemoglobina, transportar oxígeno e incrementar la resistencia a las enfermedades.

En este módulo, aprenderemos sobre el contenido de nutrientes que tiene el chocho, cuáles son los porcentajes y la importancia de cada uno. Además del proceso de desamargado y valor agregado del chocho.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: CONOZCAMOS EL VALOR NUTRITIVO, DESAMARGADO Y VALOR AGREGADO DEL CHOCHO



Práctica 1

Conozcamos el contenido nutricional, desamargado y valor agregado del chocho.

PRÁCTICA 1 CONOZCAMOS EL VALOR NUTRICIONAL, DESAMARGADO Y VALOR AGREGADO DEL CHOCHO

Objetivos:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Conocer el valor nutricional del chocho.
- Conocer el potencial agroindustrial del chocho.
- Aprender diferentes usos culinarios con el chocho.

Tiempo:

3 horas

Materiales:

- Cartel con la tabla de contenido nutricional del chocho
- Fotografías de las diferentes presentaciones agroindustriales del chocho
- Recetas de los diferentes usos del chocho

Procedimiento:

Parte 1. Valor nutricional

1. El facilitador a través de la técnica de lluvia de ideas, usando tarjetas registrará los beneficios del consumo de chocho.

2. Para reforzar los conocimientos, el facilitador con el uso de un cartel, mostrará y explicará el contenido nutricional del chocho y la importancia de su consumo.

3. El facilitador presentará las diversas opciones que se han generado de valor agregado de chocho y su potencial mercado.



Parte 2. Proceso de desamargado

1. Compartir con las y los participantes los objetivos de la práctica.
2. El facilitador formará grupos y entregará a cada grupo un juego de tarjetas con cada paso con del proceso para desamargar el chocho y les indicará que ordenen de acuerdo a su criterio y experiencia.
3. En plenaria cada grupo presentará sus tarjetas ordenadas y compartirá con los demás participantes.
4. El facilitador reforzará técnicamente los conocimientos compartidos.

Parte 3. Recetas con chocho

1. El facilitador formará grupos con los participantes y se entregará a cada grupo una receta diferente para prepararla.
2. Una vez que se haya preparado las recetas, cada grupo expondrá el proceso de preparación.
3. Finalmente, con los participantes, de manera ordenada se realizará la degustación respectiva de cada receta.

Propiedades nutricionales del chocho

Las propiedades del chocho lo hacen único e irremplazable especialmente en las etapas más críticas del desarrollo humano, como son los niños en etapa de crecimiento y mujeres embarazadas o que están en periodo de lactancia, debido a su alto aporte de proteínas, vitaminas y minerales, como se muestra en el siguiente cuadro:

Componente	Chocho amargo	Chocho desamargado
Proteína (%)	47.80	54.05
Grasa (%)	18.90	21.22
Fibra (%)	11.07	10.37
Cenizas (%)	4.52	2.54
Humedad (%)	10.13	77.05
ELN (%)	17.62	11.82
Alcaloides (%)	3.26	0.03
Azúcares totales (%)	1.95	0.73
Azúcares reductores (%)	0.42	0.61
Almidón total (%)	4.34	2.88
K (%)	1.22	0.02
Mg (%)	0.24	0.07
Ca (%)	0.12	0.48
P (%)	0.60	0.43
Fe (%)	78.45	74.25
Zn (%)	42.84	63.21
Mn (%)	36.72	18.47
Cu (%)	12.65	7.99

PROCESO DE DESAMARGADO DEL CHOCHO

ESCOGER LOS GRANOS, ELIMINANDO LOS DAÑADOS Y SUCIOS

REMOJAR EN AGUA DURANTE 10 HORAS

COCINAR POR 40 MINUTOS

LAVAR CON AGUA POTABLE DURANTE 72 HORAS;
CAMBIANDO EL AGUA CADA 12 HORAS

EL CHOCHO DESAMARGADO DEBE SER SELECCIONADO,
ENVASADO EN FUNDAS PLÁSTICAS Y PUEDE SER
CONSERVADO EN REFRIGERACIÓN, SUMERGIDO EN AGUA

Las variedades INIAP 450 Andino e INIAP 451 Guaranguito, han sido evaluadas en procesos de transformación o con valor agregado para consumo humano.

El producto desamargado debe ser seleccionado, eliminando granos con manchas de color café o negro en la cáscara.

El grano seleccionado de alta calidad, puede ser envasado en latas o envases de vidrio, solo o en preparados con ají y tomate de árbol.

RECETAS A BASE DE CHOCHO

Empanadas de Chocho

Ingredientes:

- 4 tazas de chocho molido
- 8 tazas de harina de trigo
- 2 1/2 cucharaditas de polvo de hornear
- 2 cucharaditas de sal
- 2 cucharaditas de azúcar
- 1 libra de mantequilla
- 2 litros de aceite
- 2 1/2 tazas de leche
- 1/2 taza de agua
- 2 quesos (para el relleno)

Materiales y equipos:

- Cocina
- Licuadora
- Ollas
- Cuchillo
- Cucharas
- Recipientes



Procedimiento:

- 1** Mezclar el chocho molido con la harina
- 2** Agregar la mantequilla derretida
- 3** Añadir sal y azúcar previamente mezcladas en agua y leche
- 4** Mezclar poco a poco, hasta obtener una masa suave y manejable
- 5** Formar bolitas, extender con un bolillo y moldear; rellenar con queso desmenuzado
- 6** Freír en abundante aceite caliente y hornear (200°C en 20 minutos)

RECETAS A BASE DE CHOCHO

Galletas de Chocho

Ingredientes:

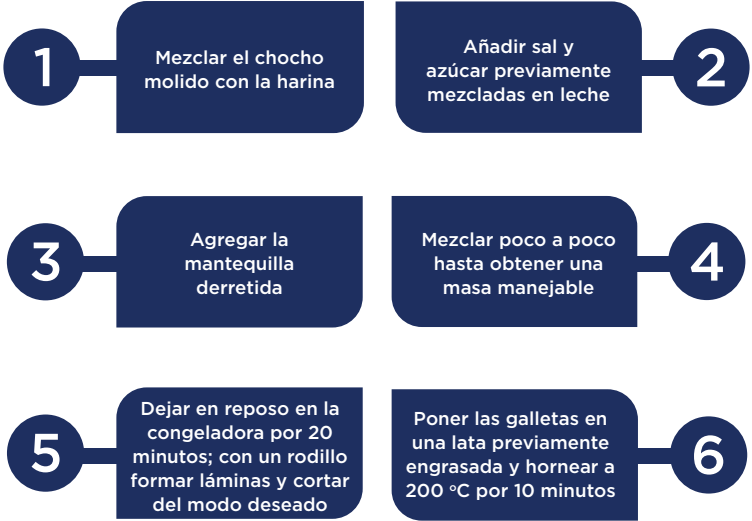
- 1 taza de chocho molido
- 1 1/2 tazas de harina de trigo
- 1/2 taza de leche
- 1/2 taza de azúcar
- 1/2 taza de mantequilla
- 1 cucharadita de sal
- 1 cucharadita de polvo de hornear

Materiales y equipos:

- Cocina
- Licuadora
- Horno
- Cuchillo
- Cucharas
- Recipientes



Procedimiento:





MÓDULO 8

APRENDAMOS CÓMO
OBTENER LOS COSTOS DE
PRODUCCIÓN DE NUESTRO
CULTIVO DE CHOCHO

INTRODUCCIÓN

Los costos de producción son los gastos generados para la obtención de la producción de un cultivo. Se debe considerar e incluir los gastos generados desde la preparación del suelo, utilización de mano de obra, costos de insumos, cosecha, poscosecha y comercialización, además de los costos que representa el arriendo del terreno e interés del capital.

El cálculo de los costos de producción y ganancias de un cultivo permitirá conocer su rentabilidad. Para ello, en el presente módulo se dará a conocer el uso registros como insumo básico para anotar las actividades realizadas, los materiales e insumos utilizados, así como la cantidad de chocho comercializado y los ingresos.

La información que se obtiene es la base para conocer si se está ganando o perdiendo dinero con las actividades productivas que se realizan.

El llevar registros y calcular los costos de producción son una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

ESTRUCTURA DEL MÓDULO: APRENDAMOS CÓMO OBTENER LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE NUESTRO CULTIVO DE CHOCHO



Práctica 1

Realicemos el análisis de costos de producción del cultivo de chocho.

PRÁCTICA 1 REALICEMOS EL ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CHOCHO

Objetivo:

Al finalizar la práctica las y los participantes estarán en capacidad de:

- Determinar los costos de producción del cultivo de chocho

Tiempo:

2 horas

Materiales:

- Papelotes en blanco
- Papelotes con los costos de producción de 1 hectárea de chocho
- Marcadores
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Compartir con las y los participantes el objetivo de la práctica.

2. El facilitador formará grupos con los participantes y se entregará a cada grupo un papelote y marcadores.

3. El facilitador pedirá a los asistentes que escriban todas las actividades que realizan en el cultivo con los respectivos costos. Se puede elegir el ejemplo de un participante del grupo que haya realizado recién la cosecha y comercialización, porque se va a acordar fácilmente los detalles del manejo.

Es importante anotar también el rendimiento obtenido y los precios de la comercialización para obtener la rentabilidad.

4. Cada grupo expondrá lo realizado.

5. El facilitador reforzará esta actividad motivando al grupo a reflexionar sobre las actividades y los costos que se deben considerar.

Costos de producción para 1 hectarea de chocho con tecnología INIAP, 2022.

Ítem	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
A. COSTOS DIRECTOS (CD)				
1. Preparación del suelo				
Análisis del suelo	unidad	1	30	30
Arada y Cruza	horas/tractor	3	25	75
Surcado	horas/tractor	1	25	25
Subtotal preparación del suelo				130
2. Mano de obra				
Siembra	jornal	5	15	75
Fertilización	jornal	2	15	30
Aplicación de pesticidas	jornal	4	15	60
Deshierba	jornal	10	15	150
Aporque	jornal	10	15	300
Cosecha	jornal	20	15	90
Trilla	jornal	4	15	90
Selección y clasificación	jornal	3	15	90
Subtotal mano de obra				945
3. Insumos				
Semilla	kg	50	4	200
Fertilizante	sacos	2	50	100
Plaguicidas	kg	4	50	200
Abonos foliares	kg	4	20	80
Costales	costal	30	0.5	15
Subtotal insumos				595
4. Poscosecha				
Trilladora	qq	30	5	150
Subtotal poscosecha				150
SUBTOTAL (COSTOS DIRECTOS)				1 820
B. COSTOS INDIRECTOS (CI)				
Interés (15% subtotal CD)				273
Arriendo por ciclo	ha	1	200	200
SUBTOTAL (COSTOS INDIRECTOS)				473
TOTAL DE COSTOS (CD+CI)				2 293
Promedio de cosecha	qq	30		
Costo de grano semilla	qq	15	150	2 250
Costo de grano comercial	qq	15	100	1 500
Ingreso neto				3 750
Costo beneficio				1.64
Costo de un quintal (45kg)				80
Costo por kg				1.78

Bibliografía:

- Almodóvar, W. 1996. Enfermedades en las plantas. Organismos patógenos, identificación y diagnóstico. Boletín N° 5. Clínica al Día. Puerto Rico. 4 p. <http://www.uprm.edu/agricultura/sea/clinica/CLDIAEnfPlan.pdf> (2014-04-21)
- Caicedo, C., Peralta, E., 2001. El Cultivo de Chocho, Fitonutrición, Enfermedades y Plagas, en el Ecuador. Boletín técnico 103, Quito - Ecuador. 47 p.
- Caicedo, C., Peralta, E., Rivera, M, Villacrés, E. 2001. Poscosecha y mercado de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) en Ecuador. INIAP, FUNDACYT. Quito, Ecuador.
- Cañedo, V., Alfaro, A., Kroschel, J., 2011. Manejo Integrado de Plagas de insectos en hortalizas. Centro Internacional de la papa, Perú. 52 p. <http://cipotato.org/publications/pdf/005739.pdf>. 2013-10-03
- Chicaiza, B. 2019. Evaluación de la eficiencia de tres insecticidas para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen) de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) por el método de recubrimiento en el laboratorio de agronomía de la Facultad Caren Salache, Latacunga, Cotopaxi, 2018-2019. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carrera de Ingeniería Agronómica. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga. Cotopaxi. 105 p.
- Departamento de Manejo de Suelos y Aguas. Muestreo de Suelos para el Análisis Químico. Plegable No. 298, INIAP, 2008. Quito- Ecuador, Tríptico.
- EVA - INIAP. 2020. Chocho (*Lupinus mutabilis*). Tomado de <https://eva.iniap.gob.ec/web/oferta-tecnologica/chocho/>
- Falconí, C. 2012. *Lupinus mutabilis* in Ecuador with special emphasis on anthracnose resistance. Wageningen, Países Bajos.
- Feicán, C., Huaraca, H., Martínez, A. y Viteri, P. 2019. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de mora (*Rubus glaucus Benth*). Cuenca, Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Fernández A., F. 2017. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo del cultivo de café robusta (*Coffea canephora* P.). Orellana, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Central de la Amazonía. (Guía de aprendizaje no. 004)
- FUNDEAGRO, 1990. Control de calidad y certificación de semilla. Fundación para el desarrollo del agro. Proyecto de transferencia de tecnología agropecuaria. Lima-Perú.
- Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, C.R.: IICA, 2002. 217 p.

- Guzmán, A., Gusqui, R., Haunobu, I., Moran, N. 2015. Manejo Integrado del Cultivo del Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Guía Técnica 2. Proyecto de Desarrollo Rural Integral Sostenible en la Provincia de Chimborazo “Minga Sumak Kawsay”, GADPCH. Riobamba, Ecuador. 44 p.
- HEIFER. 2008. El Calendario Agrofestivo. Una Propuesta Metodológica para el Diálogo de saberes. Ecuador. 66 p.
- Huaraca, H. 2011. Manejo Integrado del Cultivo del Chocho. Módulos de Capacitación para Capacitadores. Módulo I. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito - Ecuador. 48 p.
- IIFAC. 2005. La Facilitación de procesos participativos / apuntes suplementarios. Cuernavaca, Mexico. 29 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 2015. Informe Anual 2015. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. Ecuador. 129 p.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. 2017. Informe Anual 2017. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. Ecuador. 64 p.
- Jacobsen, S. E., & Mujica, A. (2008). Geographical distribution of the Andean lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet). Plant Genet. Res. Newslett, 155, 1-8.
- Mera, M. 2016. Especies de Lupino y su utilización. En: Lupino dulce y amargo, producción en Chile. INIA. Carillanca, Chile. 7-26 p.
- Merchán, M., Valverde, F., Novoa, V., Pumisacho, M. 2009. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado de suelos en el cultivo de la papa. INIAP- SENACYT. Quito, Ecuador. 216 p.
- Naranjo, A. 2017, La otra guerra: la situación de los plaguicidas en el Ecuador. Acción Ecológica, Quito. 144 p.
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, A., Rivera, M., Monar, C. 2008. Manual Agrícola de Granos Andinos, Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos Variedades y Costos de Producción. Manual N° 69. Quito - Ecuador. 78 p.
- Peralta, E. Mazón, N. A, Villacrés, E. Rivera, M. Subia, C. 2009. Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: chocho, quinua y amaranto, para la Sierra ecuatoriana. Publicación Miscelánea No. 151. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 24 p.
- Peralta, E. et al. 2012. Manual agrícola de granos andinos; Chocho, Quinua y Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Tercera edición. Publicación miscelánea N° 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. 68 p.

- Peralta, E., A. Murillo, N. Mazón, J. Pinzón, Zh., E. Villacrés. 2013. Manual Agrícola de Frejol y otras Leguminosas. Cultivos, variedades y Costos de Producción. Publicación Miscelánea No. 135. Tercera edición. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 70 p.
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, A., Rodríguez, D. 2016. Manual agrícola de granos andinos: chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Publicación Miscelánea No. 69. 4a Edición. Quito, Ecuador. 72 p.
- Peretti, A. 1994. Manual para Análisis de Semillas. Ed. Hemisferio Sur S.A. Arg., 281p.
- Pérez, W., Forbes, G. 2007. Para que se calibre la bomba de mochila. Boletín divulgativo No 6. In: Manejo Integrado de Tizón Tardío. 4 p.
- Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG). 2019. Ficha técnica del cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet). Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito. Ecuador. 20 p.
- Quiroz, J., Roby, L., Castro, J., Torres, E. Rotación de Cultivos, plegable s/n, INIAP, 2008. Guayas- Ecuador, Tríptico.
- Rawson, H. Gómez, H. 2001. Trigo regado. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Roma. Sección 7. <http://www.fao.org/docrep/006/x8234s/x8234s00.htm#Contents>. 2014-05-19
- Rodríguez, C. 2013. Evaluación de tres productos biológicos en el control del barrenador del tallo (*Craspedochaeta chirosiina*) y trozador (*Agrotis ipsilon*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), en la comunidad Pusniag, San Patricio de Ilapo Cantón Guano, Provincia del Chimborazo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Agronómica. Riobamba. Chimborazo. Ecuador. 95 p.
- Sarango, E. 2018. Evaluación del comportamiento de dos variedades (andino y guaranguito) de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) a cuatro densidades de siembra en el sector Salache bajo “Caren”, Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi, 2017. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga. Cotopaxi. Ecuador. 119 p.
- Sandoval, C. 2004. Manejo Integrado de Enfermedades en cultivos hidropónicos. Manual Técnico FAO. Universidad DETALCA. Chile. 53 p. <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/2931/1/Sandoval.pdf>. 2013-10-03

- Suquilanda, F. 2016. Producción y comercialización de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet), en las comunidades del cantón Saraguro provincia de Loja. Tesis de Ingeniero Agrícola. Área Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables. Universidad Nacional de Loja. Loja. Ecuador. 103 p.
- Tapia, M., Fries, A. 2007. Guía de Campo de los Cultivos Andinos. FAO y ANPE. Lima, Perú.
- Thierfelder C., Wall, P. Importancia de Rotación de Cultivos, boletín técnico s/n, 2010. CIMMYT-Zimbabue.
- Velásquez, J., Monteros, A., Tapia, C. 2008. Semillas, Tecnología de Producción y Conservación. Quito Ecuador. INIAP. 61 p.
- Vademécum florícola 1992. XII Edición. Disponible en: https://issuu.com/edifarm/docs/vademecum_floricola_edifarm_xii_edicion
- Villacrés, E., Rubio, A., Egas, L., Segovia, G. 2006. Usos Alternativos del Chocho. Boletín Divulgativo N° 333. Departamento de Nutrición y Calidad de Alimentos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador. 13 p.



ANEXOS

HERRAMIENTAS
PARTICIPATIVAS
DE FACILITACIÓN

HERRAMIENTAS PARTICIPATIVAS DE FACILITACIÓN

A. LLUVIA DE IDEAS

Objetivo del ejercicio: Obtener información pertinente, en forma rápida, trabajando en asamblea, o con un grupo reducido de gente directamente involucrada en la problemática estudiada. Se busca recolectar todas las ideas y percepciones de la gente.

Tiempo requerido: Es muy rápido; generalmente es una fase de introducción a otros ejercicios donde se va a analizar el producto de la lluvia de ideas.

Material necesario: Pizarra, papelotes, marcadores, tarjetas.

Metodología:

- **Paso 1:** Introducir la dinámica con una pregunta abierta sobre el tema que interesa. Escribir o visualizar la pregunta.
- **Paso 2:** Los participantes deben visualizar todas las ideas expresadas sobre tarjetas (una por tarjeta, máximo 3 líneas). Los que saben escribir mejor ayudan a los demás.
- **Paso 3:** El facilitador reúne todas las tarjetas, las mezcla y las coloca sobre la pizarra, leyendo cada una en voz alta. No se elimina ninguna tarjeta.
- **Paso 4:** Se agrupan las tarjetas que expresan una misma idea. Si los participantes están de acuerdo, tarjetas repetidas pueden ser eliminadas, pero es mejor reemplazarlas por una nueva con una formulación acordada por todos. Ninguna tarjeta sale de la pizarra si no hay consenso. Cada vez que se manipula una tarjeta se lee en voz alta para todos los participantes.
- **Paso 5:** Se agrupan las tarjetas que tratan ideas directamente relacionadas.
- **Paso 6:** Decidir qué trabajo se va a hacer sobre el resultado (según los casos, nueva lluvia de idea enfocada sobre uno de los temas que aparecieron, ejercicios de análisis, priorización, etc.).

LLUVIA DE IDEAS

TODAS LAS IDEAS SE EXPRESAN EN TARJETAS Y SE COLOCAN EN EL PAPELOTE



SI:

FALTA DE AGUA POTABLE

FALTA DE LEÑA

NO:

~~FALTA DE AGUA,
LEÑA NO HAY
CREDITO~~

UNA SOLA IDEA POR TARJETA

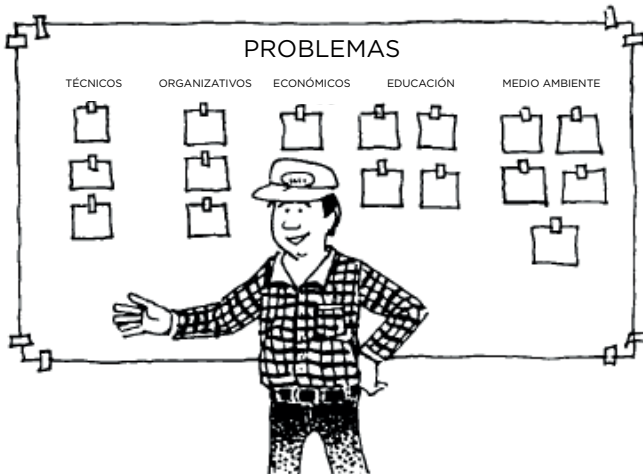
SI:

BAJO PRECIO DEL CHOCHO

NO:

BAJO RENDIMIENTO
EXCESO DE PRODUCCIÓN
BAJO PRECIO DEL CHOCHO

3 LÍNEAS MÁXIMO - SE DEBE LEER A DISTANCIA



LAS TARJETAS SE ORDENAN POR TEMA

Fuente: Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.

B. FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES - CALENDARIO AGROFESTIVO

Objetivo del ejercicio: Representar en forma esquemática, el flujo de eventos y decisiones necesario para llevar a cabo una actividad productiva determinada (por ejemplo, un cultivo). Este tipo de diagrama puede tener varias utilidades: Servir de base a cuantificaciones (inversiones, por ejemplo), discusiones sobre problemas, e ilustrar la complejidad de los conocimientos necesarios para llevar a cabo ciertos procesos.

Tiempo requerido: 1 a 2 horas por diagrama

Material necesario: Pizarra, tizas o papelones y plumones de diferentes colores

Metodología:

- **Paso 1:** Reunir un grupo de personas interesadas y experimentadas en el área a estudiar, y explicarles el objetivo del ejercicio. Si se ha realizado el calendario de cultivos, este ejercicio puede seguir directamente sobre algunos rubros específicos.
- **Paso 2:** Preguntar a los participantes: ¿por dónde empieza el proceso? Anotar la primera etapa en el pizarrón y después proceder sistemáticamente, hasta completar todo el proceso. Muchas veces a los participantes se les ocurre después, añadir unas etapas anteriores al punto de partida.
- **Paso 3:** Se puede ampliar el diagrama, preguntando cuales son los pasos necesarios para cumplir con algunas decisiones involucradas en el proceso; se va añadiendo "ramas" en forma similar al árbol de problemas.
- **Paso 4:** Cuantificación: se puede añadir al diagrama, informaciones cuantificables, como la cantidad de insumos, mano de obra necesarias en diferentes etapas del proceso.



Fuente: HEIFER ECUADOR. 2008. El Calendario Agrofestivo.

C. PRESUPUESTO DE CULTIVO (BASADO EN FLUJOGRAMAS DE ACTIVIDADES)

Objetivo del ejercicio: Evaluar con los agricultores(as), en relación con el flujograma de cultivo u otra secuencia de actividades, todos los costos de producción e ingresos relacionados con dicha actividad. El ejercicio permite a los productores aprender fácilmente a hacer sus propios presupuestos.

Tiempo requerido: 1 - 2 horas según la complejidad y el número de participantes.

Material necesario: Flujograma de actividades, pizarra y tiza o papelones con plumones.

Metodología:

- **Paso 1:** Reunir los participantes y explicarles la necesidad y el interés de identificar con precisión los costos de producción e ingresos de la actividad. Seguir las etapas de la actividad, en el tiempo servirá de guía para asegurar una visión completa y detallada. Si el flujograma no ha sido realizado, debe hacerse en este momento. Se puede hacer el diagnóstico detallado para un caso determinado, o trabajar en grupo y establecer valores promedios o rangos para el cultivo.
- **Paso 2:** Utilizando el flujograma de actividades como guía, hacer a los participantes, las preguntas siguientes:
 - Área cultivada: Para poder hacer después, los cálculos por manzana o hectárea.
 - Mano de obra familiar: ¿Quién trabajó en esta etapa? Establecer cuánto días.
 - Mano de obra pagada: ¿Se usó mano de obra pagada en esta etapa? Establecer cuántos días y a qué costo.
 - Semillas: ¿Se usó semilla comprada? En este caso, cantidad y precio pagado (incluyendo costo de transporte hasta la parcela).
 - Fertilizante: ¿Se usó fertilizante comprado? En este caso, cantidad y precio pagado (incluyendo costo de transporte hasta la parcela).
 - Pesticidas: ¿Se usaron pesticidas? En este caso, cantidad y precio pagado (incluyendo costo de transporte hasta la parcela).
 - Otros insumos: Maquinaria, alquiler de arado u otros.
 - Transporte de la cosecha: ¿Se pagó el transporte? En este caso, costo total.
 - Producción: ¿Cuánto se produjo? Cantidad producida (estar claro con unidades de medida).
 - Venta: ¿Qué cantidad se vendió?, ¿a qué precio? Los datos se van llenando en la pizarra, en forma ordenada y usando símbolos si necesario.
- **Paso 3:** Habiendo ordenado los datos, se puede fácilmente calcular con los y las participantes los costos totales e ingresos: ingreso bruto, ingreso neto (con o sin el valor de la mano de obra familiar), ingreso neto por jornada de trabajo familiar.

PRESUPUESTO DEL CULTIVO

CULTIVO: _____ PARTICIPANTES: _____

ÁREA: _____ m²

MANO DE OBRA

ETAPAS	MANO DE OBRA	
	FAMILIAR	PAGADA
TOTAL DÍAS		

INGRESO

PRECIO DE VENTA	
CANTIDAD VENDIDA	
INGRESO TOTAL	

COSTO DE MANO DE OBRA

TOTAL DÍAS PAGADOS		
COSTO POR DÍA		

SEMILLA COMPRADA

CANTIDAD UTILIZADA	
COSTO	

ABONO

	CANTIDAD	COSTO
ABONO 1:		
ABONO 2:		
TOTAL		

OTROS COSTOS

SEMILLA	
ABONOS	
PESTICIDAS	
OTROS	
TOTAL	

PESTICIDAS

	CANTIDAD	COSTO
TOTAL		

INGRESO NETO

INGRESO TOTAL	
COSTOS MANO DE OBRA	
OTROS COSTOS	
INGRESO NETO	

OTROS COSTOS

TOTAL		

Fuente: Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.



D. CENSO DE PROBLEMAS EN CULTIVOS Y OTRAS ACTIVIDADES ESTACIONALES BASADO EN FLUJOGRAMAS DE ACTIVIDADES

Objetivo del ejercicio: Inventariar con la comunidad, en relación con el flujograma de cultivo u otra secuencia de actividades, todos los problemas que se encuentran relacionados con dicha actividad.

Tiempo requerido: 1 - 2 horas según la complejidad y el número de participantes.

Material necesario: Flujograma de actividades, pizarra, tiza y papelones con marcadores y tarjetas.

Metodología:

- **Paso 1:** Reunir los participantes y explicarles la necesidad y el interés de identificar con precisión, los problemas que los afectan. Seguir las etapas de la actividad, en el tiempo servirá de guía para asegurar una visión completa y detallada. Si el flujograma no ha sido realizado, debe hacerse en este momento.
- **Paso 2:** Utilizando el diagrama como guía, preguntar a los participantes, para cada etapa de la actividad identificada en el diagrama, ¿cuáles son los principales problemas encontrados en esta etapa? Escribir los problemas mencionados sobre tarjetas individuales o sobre la pizarra, en el nivel correspondiente.
- **Paso 3:** Una vez que los participantes piensan haber agotado el tema, consensuar las tarjetas/ideas que van a permanecer (para eliminar repeticiones). No eliminar ninguna tarjeta si no hay consenso de todos los participantes.
- **Paso 4:** Pasar a otra etapa del diagrama y repetir el ejercicio.
- **Paso 5:** Una vez pasado en revista todo el proceso, discutir con los participantes el conjunto de problemas. Colocar los problemas en el diagrama.
- **Paso 6:** Pedir a los participantes su opinión sobre el ejercicio. Anotar el resultado y entregar el papelón o una copia del resultado al grupo.

PROBLEMAS EN EL CHOCHO

ETAPAS	PROBLEMAS
DECISIÓN DE SEMBRAR	<ul style="list-style-type: none"> - No se conoce bien el mercado de las variedades a sembrar - Incertidumbre en fecha de siembra
SELECCIÓN DE PARCELA	<ul style="list-style-type: none"> - Escasez de tierra - Erosión - Arrendatarios no pueden escoger a satisfacción
PREPARACIÓN DE LA TIERRA	<ul style="list-style-type: none"> - Falta mano de obra - Alto costo alquilar yunta - Escasez yuntas
SIEMBRA	<ul style="list-style-type: none"> - Mala selección variedad - Inseguridad de lluvia - Gorgojos
PRIMERA LIMPIA	<ul style="list-style-type: none"> - Costo mano de obra - Costo pesticidas - Costo abono - Plagas del suelo
SEGUNDA LIMPIA	<ul style="list-style-type: none"> - Sequía durante llenado - Escasez mano de obra - Plagas del suelo
DOBLA	<ul style="list-style-type: none"> - Escasez mano de obra - Pudrición del tallo
COSECHA	<ul style="list-style-type: none"> - Escasez mano de obra - Pérdidas por robo - Costo transporte
ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Costo pesticidas - Falta de silos adecuados - Pudrición del grano
VENTA	<ul style="list-style-type: none"> - Precios bajos al momento que se tiene que vender para pagar deudas

Fuente: Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.

E. MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Objetivo del ejercicio: Establecer un diagrama con los principales problemas enfrentados por la comunidad. Antes de priorizar los problemas es bueno hacer el ejercicio anterior, que permite distinguir los problemas de sus causas.

Tiempo requerido: 1 hora

Material necesario: Papelotes y marcadores o pizarra y tiza.

Metodología:

- **Paso 1:** Explicar a los participantes qué se propone ahora, determinar entre todos los problemas identificados, cuáles son los más importantes para la comunidad o el grupo.
- **Paso 2:** Preparar una matriz a dos entradas con el mismo número de líneas y de columnas con los problemas identificados. Escribir en la primera línea y la primera columna, un problema por celda, en el mismo orden.
- **Paso 3:** Empezar por la celda donde se encuentra el problema número 1 (1ra columna) y el problema 2 (2da línea). Preguntar a los participantes, ¿cuál del problema número 1 y número 2 les parece más importante? o ¿cuál del problema número 1 y número 2 debería ser resuelto con más urgencia? Después de lograr consenso, escribir en la celda el problema más importante.
- **Paso 4:** Repetir el ejercicio comparando todos los problemas dos por dos. Al final, se tendrá la mitad de la matriz llena (ya que sólo se necesita la mitad).
- **Paso 5:** Para cada problema, contar cuántas veces aparece en la matriz y así se podrá ordenar por orden de frecuencia, el problema que aparezca más veces es el más importante. Esta comparación por pares es menos subjetiva que cualquier otro método de priorización.
- **Paso 6:** Pedir a los participantes su opinión sobre el ejercicio. Anotar el resultado y entregar el papelón o una copia del resultado al grupo.

MATRÍZ DE PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMAS	SEQUIA	PLAGAS	MALEZAS	COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	EROSIÓN SUELO
SEQUIA		SEQUIA	SEQUIA	COSTO ABONO	SEQUIA	SEQUIA	SEQUIA
PLAGAS			PLAGAS	COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	PLAGAS
MALEZAS				COSTO ABONO	FALTA TIERRA	FALTA RIEGO	MALEZAS
COSTO ABONO					COSTO ABONO	COSTO ABONO	COSTO ABONO
FALTA TIERRA						FALTA TIERRA	FALTA TIERRA
FALTA RIEGO							FALTA RIEGO
EROSIÓN SUELO							

PROBLEMAS	FRECUENCIA	RANGO
SEQUIA	5	2
PLAGAS	2	5
MALEZAS	1	6
COSTO ABONO	6	1
FALTA TIERRA	4	3
FALTA DE RIEGO	3	4
EROSIÓN DEL SUELO	0	7

Fuente: Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.

F. CUESTIONARIO VISUALIZADO

Objetivo del ejercicio: Establecer rápidamente la opinión de los participantes en base a una serie de preguntas o temas. No se trata de votar, sino de indicar su opinión con opciones sencillas (p.ej. satisfecho, no satisfecho). Es particularmente útil con participantes no o parcialmente alfabetizados, para determinar su opinión en base a un cuestionario pre-estructurado. El cuestionario visualizado además puede permitir terminar una discusión que se alarga y dinamizar el evento.

Ejemplos de aplicación:

- Lista de problemas: ¿En qué medida los participantes están afectados?
- Lista de opciones: ¿Qué opinan los participantes?
- Reunión de evaluación.

Tiempo requerido: 30 - 45 minutos.




Material necesario: Pizarra, papelotes y marcadores.

Metodología:

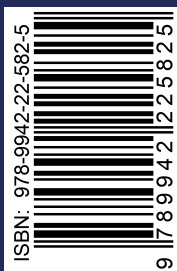
- **Paso 1:** Establecer el cuestionario (puede ser, según las circunstancias, un cuestionario predeterminado, o se determinan los puntos con los participantes).
- **Paso 2:** Se visualizan las preguntas en el pizarrón (usando una simbología si hay participantes no alfabetizados), ordenadas en una matriz; se acuerda una escala sencilla de apreciación (p.ej. bueno, indiferente, malo) y se establecen columnas en la matriz; puede haber una columna adicional para comentarios.
- **Paso 3:** Se pide a cada participante, colocar una sola cruz (o pastillita) por pregunta, en la columna que corresponde a su opinión.
- **Paso 4:** Los participantes interpretan los resultados. El facilitador no debe opinar hasta después que la gente lo haya hecho.

CUESTIONARIO VISUALIZADO

EVALUACIÓN DE UN TALLER DE INTERCAMBIO DE AGRICULTORES

			
PARTICIPACIÓN DE MI GRUPO	XXXXX XXXXXX	XXXX XX	X
PARTICIPACIÓN DE LOS OTROS GRUPOS	XXXXX XXXXXX	XXX	
VISITA DE LA PARCELA	XXX XX	XXX XXXXX	
HEMOS APRENDIDO COSAS NUEVAS	XXX XXX	XXXXX XXX	XX
ORGANIZACIÓN DEL TALLER	XXXXX XXXXXX	XXXXX XXX	XX
COMIDA	XXXXX XXXXXX	XX X	
TRANSPORTE	XXXXX XXXXXX		XXXXX

Fuente: Geilfus, Frans. 2002. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.



www.iniap.gob.ec



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Unión Europea
en Ecuador



@iniapecuador



@iniapec



@iniapecuador

Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias



República
del Ecuador