

MÓDULO || Manejo Integrado de los Cultivos de Quinua, Amaranto y Ataco (Granos Andinos)



“Módulo de Capacitación para Capacitadores”

SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA BASADA
EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS

SISTEMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA
Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA

INIAP 2011

MÓDULO **II** Manejo Integrado de los Cultivos de Quinoa, Amaranto y Ataco (Granos Andinos)

“Módulo de Capacitación para Capacitadores”

**SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA BASADA
EN LA PRODUCCIÓN SANA DE ALIMENTOS**

**SISTEMA NACIONAL DE TRANSFERENCIA
Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA**

INIAP 2011

Módulo de Capacitación II

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
Eco. Stanley Vera

Director General del INIAP
Dr. Julio César Delgado

Módulo de Capacitación para Capacitadores

MÓDULO II

Manejo Integrado de los Cultivos de Quinoa, Amaranto y Ataco (Granos Andinos)
Publicación Miscelánea 182

Editor:
Hugo Huaraca H.

INFORMACIÓN BÁSICA:
Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos del INIAP
PRONALEG - GA

Revisión Técnica:
Luis Fernando Chávez
Manuel Pumisacho

Edición:
Fausto Merino
Andrés Eras

Diseño e Impresión:
Global Business Imagen Corporativa
www.somosglobal.com.ec

Fotografía:
PRONALEG - GA
Hugo Cifuentes - UTT INIAP Imbabura
Comunicaciones INIAP

Quito, Octubre 2011

Citación Correcta:
Huaraca, H. 2011. Manejo Integrado de los Cultivos de Quinoa, Amaranto y Ataco. Módulos de Capacitación para Capacitadores. Módulo II. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito - Ecuador. 48 pag.

Este documento fue co-financiado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por encargo del Ministerio de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) del Gobierno Federal de Alemania.

Las ideas y las opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

CONTENIDO	PÁGINAS
PRESENTACIÓN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVOS DE QUINUA, AMARANTO Y ATACO.....	9
1.1. Ciclo del cultivo.....	9
1.2. Requerimientos del cultivo.....	10
2. ACTIVIDADES PREPARATORIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO.....	13
2.1. Selección de la variedad a sembrar.....	13
2.2. Manejo de la semilla.....	16
2.3. Cantidad de semilla requerida.....	19
3. PREPARACIÓN DEL SUELO.....	20
3.1. Labores de preparación.....	20
3.2. Conservación de la fertilidad del suelo.....	21
4. LA SIEMBRA.....	23
4.1. Abonamiento.....	23
4.2. Siembra y tape.....	23
5. PRÁCTICAS CULTURALES.....	26
5.1. Visita de observación a la parcela.....	26
5.2. Abonamiento foliar.....	27
5.3. Rascadillo.....	29
5.4. Raleo.....	29
5.5. Aporque.....	29
5.6. Saneamiento y Desmezcle.....	29
5.7. Riego.....	29
5.8. Plagas y enfermedades que pueden presentarse en el cultivo.....	30
6. MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	32
6.1. Plagas.....	32
6.2. Enfermedades.....	33
7. COSECHA Y POSTCOSECHA.....	37
7.1. Corte.....	37
7.2. Secado de panojas.....	37
7.3. Trilla.....	38
7.4. Limpieza del grano.....	38
7.5. Secado del grano.....	38
7.6. Selección, clasificación.....	39
7.7. Almacenamiento.....	39
8. CALIDAD NUTRITIVA Y USOS.....	42
8.1. ¿Cuáles son las propiedades alimenticias y nutritivas de la quinoa, el amaranto y del ataco?.....	42
8.2. ¿Cómo se lo consume?.....	42
8.3. ¿Qué propiedades medicinales o funcionales se les atribuye?.....	43
BIBLIOGRAFÍA.....	46

PRESENTACIÓN

La seguridad y soberanía alimentaria constituyen factores fundamentales para el Buen Vivir del ser humano. La producción, el mercado, la distribución, el acceso y el consumo de alimentos sanos, constituyen la base de cualquier proceso de desarrollo y no hay sociedad que prospere sin una población saludable y bien alimentada.

En esta perspectiva, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP, por intermedio de la Dirección de Transferencia de Tecnología y sus Unidades, se encuentran ejecutando el proyecto “Seguridad y Soberanía Alimentaria, Basada en la Producción Sana de Alimentos”, siendo uno de los principales objetivos el desarrollo y fortalecimiento de las capacidades locales, a través de la “Capacitación a Capacitadores” para la formación de Promotores Agrícolas Campesinos especializados en la producción sana de alimentos.

Para facilitar los procesos de capacitación se han elaborado materiales didácticos apropiados, con base a la tecnología disponible, generada y validada por los respectivos Programas y Departamentos de las Estaciones Experimentales del INIAP, adecuando sus contenidos, a las demandas y realidades de los diversos actores que participan en los procesos de formación.

Los módulos de capacitación se basan en las recomendaciones realizadas por los especialistas del INIAP; han sido diseñados como instrumento de facilitación para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje y las competencias esenciales que deben tener los Promotores en su etapa de formación.

Este Módulo “Manejo Integrado de los Cultivos de Quinoa, Amaranto y Ataco”, es una herramienta importante que garantizará la transferencia y difusión de los conocimientos, prácticas e información original generada en el Instituto. Su uso y aplicación permitirá al pequeño productor de estos granos andinos, obtener alimentos sanos, de mejor calidad y a menor costo, a fin de rescatar la producción, ahora marginal de estos cultivos, y de contribuir con la seguridad alimentaria de su familia y comunidad.

INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa Willdenow*), el amaranto (*Amaranthus caudatus L.*) y el ataco (*Amaranthus hybridus L.*) en la actualidad constituyen productos ampliamente demandados en mercados internacionales y nacionales por sus excepcionales cualidades nutritivas. Su composición proteica (16 %) y contenido de aminoácidos favorecen el crecimiento de los niños, siendo ideal para combatir la anemia y la desnutrición.

Estos cultivos no son muy exigentes en condiciones ambientales, aun en condiciones desfavorables podrán disminuir su rendimiento pero aún producir, a diferencia de otros cultivos. La falta de la tecnificación del cultivo, el desconocimiento del alto valor nutritivo y la discriminación del consumo han hecho que permanezcan casi en el olvido.

Con el fin de facilitar el proceso de “capacitación a capacitadores” y por ende mejorar la calidad de vida de la familia de pequeños y medianos agricultores, se ha desarrollado el “Módulo de Capacitación a Capacitadores: Manejo Integrado de los Cultivos de Quinua, Amaranto y Ataco” que permitan difundir las alternativas tecnológicas generadas por el INIAP, específicamente por el Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA), con el objetivo de fortalecer las técnicas de producción en el cultivo de éstos granos andinos; priorizando estrategias que buscan la producción limpia de alimentos y la diversificación del consumo.

En este sentido, este módulo de manejo integral está diseñado para proveer de información e instrucciones a facilitadores en el proceso de capacitación sobre la producción de la quinua, el amaranto y el ataco. Cada módulo trata un objetivo específico, el desarrollo del tema, una actividad de aprendizaje y la evaluación de lo aprendido.

UNIDAD 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVOS DE QUINUA, AMARANTO Y ATACO

Objetivo:

- Describir las etapas del ciclo de cultivo de quinua, amaranto y ataco, así como sus requerimientos de clima y suelo.

1.1. Ciclo del cultivo

En forma general, la quinua, amaranto y ataco se los puede sembrar de noviembre a febrero, dependiendo de la zona y sobre todo de la suficiente humedad en el suelo, estos granos se desarrollan en forma similar. Sin embargo, el tiempo entre etapas de crecimiento puede variar dependiendo de la variedad, sus fechas de siembra, la altitud a la que se encuentra y las condiciones ambientales durante su período vegetativo y reproductivo.



Desde el punto de vista de los daños por plagas en el cultivo de quinua las fases más susceptibles son:

1. La de emergencia, es decir cuando la plántula emerge del suelo a manera de cabeza de fósforo, siendo muy susceptible de ser consumido por las aves, ello ocurre de los 5 a 6 días después de la siembra.
2. En la etapa de hojas verdaderas, 15 - 20 días de la siembra, puede ocurrir el ataque de los gusanos trozadores de plantas tiernas e insectos masticadores de hojas.
3. En la etapa de floración y maduración, por el ataque de insectos y enfermedades que afectan a la panoja.

Gráfico 1: Ciclo del cultivo de quinua



Para el cultivo de amaranto y ataco se consideran como las etapas más críticas la germinación, por los daños de gusanos de tierra y las etapas de floración y formación de la panoja, por el ataque de comedores de inflorescencias y enfermedades.

1.2. Requerimientos del cultivo

- **Factores de clima**

La quinua requiere una temperatura de 7 a 17°C, en tanto que el amaranto y el ataco requieren de 15°C. Estos cultivos pueden soportar bajas temperaturas, en determinadas etapas del cultivo, siendo más tolerantes en ramificación y más susceptibles en la floración y llenado de grano. No se recomienda sembrar en zonas con alta incidencia de heladas, ni granizadas por tratarse de granos de fácil dehiscencia (caída de grano).

- **Requerimiento de agua**

La quinua requiere de 500 a 800 mm de lluvia en el ciclo, el amaranto y el ataco de 300 a 600 mm. En forma general no requieren mayores cantidades de agua, estas plantas tienen mecanismos que les permiten tolerar y resistir épocas de sequía prolongada, excepto en las etapas de germinación, floración y madurez de estado lechoso.

- **Vientos**

Deben evitarse los sectores excesivamente ventosos para no tener problemas de acame o tumble de las plantas.

- **Factores de suelo**

Estos cultivos se adaptan bien a diferentes tipos de suelos entre ellos el franco, franco arenoso, negro andino, con buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y un pH de 5.5 a 8.0 para la quinua y de 6 a 7.5 para el amaranto y ataco.



Actividad 1. Conozcamos el ciclo del cultivo de la quinua, amaranto y ataco; así como sus etapas más sensibles.

Materiales:

- Papelotes
- Marcadores de colores

Procedimiento:

Formar tres grupos de participantes y asignarles un cultivo (quinua, amaranto, ataco), solicitar a cada grupo que dibuje las diferentes etapas del ciclo del cultivo identificando el nombre de cada etapa. Pedir que señalen en el gráfico las etapas más sensibles a heladas y las etapas de mayor requerimiento de agua. En plenaria cada grupo presentará sus resultados.

Preguntas de reflexión:

- ¿Cómo afecta las heladas a estos cultivos?
- ¿Qué podemos hacer para evitarlas?

Apoyar las respuestas de los participantes con la siguiente información:

En el campo sabemos que, cuando el cielo está despejado es posible que se presente una helada, por lo tanto se debe realizar un riego, ya sea por inundación o aspersión. El agua al evaporarse despidе calor; lo que ayuda a elevar la temperatura y no permite que los tejidos de las plantas se congelen, evitando el quemazón de la helada. Otra alternativa es la asociación de cultivos, considerando que la quinua, chocho, habas, entre otros presentan cierta resistencia natural, adicionalmente se puede quemar aserrín, estiércol o paja; en la madrugada (entre las 3:00-6:00 a.m.) en un costado del cultivo durante la helada, calentando y produciendo movimiento de el aire a la altura de las plantas.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto dura el ciclo del cultivo en la quinua? ¿y en el amaranto?
- ¿En qué etapas de estos cultivos requieren mayor cantidad de agua?
- Describa las características de los suelos y del clima que tiene en su región



Para la siguiente unidad

- Plantas y panojas de quinua de la variedad INIAP-Tunkahuan e INIAP-Pata de Venado.
- Plantas y panojas del amaranto INIAP-Alegría y de Ataco.
- Muestras de semillas de quinua, amaranto y ataco.
- Materiales de dibujo: Hojas y lápices de colores.
- Disponer de una balanza.
- Platos o envases plásticos transparentes
- Servilleta, papel higiénico o algodón.

UNIDAD 2. ACTIVIDADES PREPARATORIAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO

Objetivos:

- Describir las características de las variedades vigentes de quinua, amaranto y ataco.
- Identificar y seleccionar adecuadamente las semillas que garanticen una buena germinación y calidad de producción.
- Calcular la cantidad de semilla requerida para la siembra.

2.1. Selección de la variedad a sembrar

Un aspecto importante es la elección de la variedad según la zona agroecológica en la cual prospere y garantice su producción. Las variedades vigentes y generadas por el INIAP son para el caso de quinua la variedad Tunkahuan y Pata de Venado y para el amaranto la variedad Alegría.



- Tiene un grano de color blanco.
- Es una variedad semiprecoz, se cosecha entre 5 y 7 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.
- Esta variedad se adapta muy bien en localidades entre 2200 - 3200 m de altura.
- Produce de 1.5 a 3 T/ha (33 a 66 quintales por hectárea).
- La variedad presenta resistencia parcial a ascoquita y es susceptible a mildiu.

INIAP Pata de Venado o Taruka chaki



- Tiene un grano blanco crema.
- Es una variedad precoz, se cosecha entre 5 y 6 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.
- Esta variedad se adapta en localidades entre 3000 – 3600 m de altura.
- Produce hasta 2 T/ha (en promedio 26,4 quintales por hectárea).
- La variedad presenta resistencia genética parcial a mildiu y ascoquita.

Amaranto INIAP Alegría



- Es una variedad de amaranto de grano blanco.
- Es precoz, se cosecha entre 5 y 6 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.
- Esta variedad se adapta en localidades comprendidas entre 1800 – 2800 m de altura, de manera óptima; siempre y cuando no se presente heladas.
- Produce de 1 a 3 T/ha, en ambientes favorables (en promedio 44 quintales por hectárea).
- Al ser una planta C4, la variedad, tolera la sequía.

Ataco, Sangorache o Amaranto negro



- El ataco o sangorache presenta variedades que producen grano de color negro.
- No se dispone de variedades mejoradas.
- Es semiprecoz, se cosecha entre 5 y 7 meses, dependiendo de la altitud y la lluvia.
- Las variedades criollas están adaptadas en localidades comprendidas entre 1800 y 3000 m de altura, de manera óptima; siempre y cuando no se presente heladas.
- Produce de 500 a 1500 kg/ha, en ambientes favorables (en promedio 22 quintales por hectárea).
- Tolera la sequía.

RECUERDE

I-Tunkahuan e I-Pata de Venado son variedades de quinua con bajo contenido de saponina (la responsable del sabor amargo de la quinua), por lo cual se las considera “dulces”. Requieren un lavado rápido con agua limpia o un escarificado ligero (cepillado del grano en seco); antes de ser cocidas o procesadas.



Actividad 2. Identifiquemos las características de las variedades vigentes de quinua, amaranto y ataco.

Materiales:

- Semillas de quinua de la variedad I-Tunkahuan e I-Pata de Venado.
- Semillas de amaranto I-Alegría y de ataco.
- De ser posible plantas y panojas de la variedad I-Tunkahuan e I-Pata de Venado.
- De ser posible plantas y panojas del amaranto I-Alegría y del ataco.
- Materiales de dibujo: Hojas y lápices de colores.

Procedimiento:

Mediante el uso de lluvia de ideas, pedir a los participantes que hablen sobre las clases de quinua, amaranto y ataco que ellos conocen y han sembrado en sus comunidades. Formar grupos de acuerdo al número de participantes y entregarles los materiales, solicitarles observar cuidadosamente las diferencias entre las variedades de quinua, amaranto y ataco; dibujarlas y describirlas. En plenaria cada grupo presenta sus resultados.

Preguntas de reflexión:

- ¿Qué variedad de quinua está adaptada a zonas altas?
- ¿Qué pasaría si la sembramos en zonas bajas?

2.2. Manejo de la semilla

El agricultor puede obtener la semilla adquiriéndola en forma particular, para lo cual debe asegurarse que sea de calidad garantizada. Otra alternativa es la selección de semillas de su propio lote, lo cual se realiza antes y durante la cosecha, escogiendo las mejores plantas, bajo los siguientes criterios:

- Buena arquitectura de la planta.
- Panojas grandes.
- Grano uniforme de una sola variedad.
- Una sola clase de panoja, con tallo grueso con ramificaciones y sin enfermedades.
- Plantas que maduran rápido.
- Plantas que resistieron a la sequía y las heladas.

En los dos casos la semilla debe tener una humedad inferior al 13% para almacenarla en sacos limpios y en bodegas con ventilación y libre de insectos.

¿Cómo reconocer la mejor semilla?

La semilla debe ser bien seleccionada, para lo cual se recomienda escoger o utilizar los siguientes granos:

De la última cosecha	Porque un almacenamiento largo baja el poder germinativo
De granos grandes	Porque tienen mayor cantidad de reservas nutritivas que le permiten soportar las adversidades durante su germinación
De un solo tamaño	Para asegurar una germinación y emergencia uniforme
De la misma variedad	Para que las características se transmitan de generación en generación
Semillas sanas	Libre de plagas, enfermedades o impurezas



Actividad 3. Prueba de pureza de la semilla.

La prueba de pureza se refiere a la no presencia de semillas extrañas y materiales inertes, que al momento de calcular la cantidad de semilla para la siembra, suman el peso total de la muestra, y en consecuencia, habrá menor proporción de la semilla pura deseada. Se recomienda un porcentaje de pureza mayor al 85 %, si el porcentaje es menor la cantidad de semilla a utilizar será más alta.



FOTO: PROINPA

Materiales:

- Semillas de quinua, amaranto y ataco
- Balanza

Procedimiento:

Forme tres grupos de acuerdo al número de participantes. Entregue a cada grupo una muestra de semillas y solicite que pesen 100 gramos de esa muestra. De esta muestra pedir que separen las semillas extrañas y el material inerte (paja, tierra, restos vegetales, piedritas, entre otros), al final se pesará únicamente estos materiales, éste peso se lo restará de los 100 gramos. El resultado será el porcentaje de pureza de la semilla.

Ejemplo: $100\text{g} - 20\text{g de impurezas} = 80\%$ de pureza.

Preguntas de reflexión:

- ¿Qué observaron de esta práctica?
- ¿Qué nos indica el valor del porcentaje de pureza de la semilla?



Actividad 4. Prueba de germinación de la semilla.



• Las semillas con buena germinación son aquellas que producen más del 90 % de plantas vigorosas, en condiciones ambientales favorables. Del total de semillas sembradas siempre habrá una cantidad de semillas que no emerjan del suelo o de plántulas que no sobrevivan, razón por la cual

hay una tendencia a usar cantidades más elevadas de semilla que las recomendadas.

-
- **Materiales:**
 - Semillas de quinua, amaranto y ataco
 - Platos o envases plásticos transparentes
 - Servilleta, papel higiénico o algodón
 - Agua
-
- **Procedimiento:**
 - Solicitar a los participantes colocar una servilleta al interior del plato, humedecerlo y enseguida poner 100 semillas de quinua, amaranto o ataco y cubrirlas con otra servilleta húmeda. Pedir que coloquen estas semillas en un lugar tibio (dentro de la casa cerca de una ventana) y diariamente controlar que el papel esté húmedo. Al cabo de una semana contar el número de plantitas sanas, este valor será el porcentaje de germinación de nuestra semilla.
-
- **Preguntas de reflexión:**
 - ¿Por qué no germinaron todas las semillas?
 - ¿Qué hubiese pasado si sembráramos directamente en el terreno?
 - ¿Qué nos indica el valor del porcentaje de germinación de la semilla?

RECUERDE

El éxito de una buena producción está basado en la elección de una semilla de buena calidad, con un alto porcentaje de pureza y de germinación.

2.3. Cantidad de semilla requerida

Estos cultivos se pueden sembrar solos o asociados con maíz-fréjol, para aprovechar los espacios vacíos.

La cantidad de semilla para la siembra depende de la forma de siembra, sea manual o mecánica. En el cuadro 1, se resume el requerimiento de semilla.

Cuadro 1. Requerimiento de semilla por hectárea, según la variedad y forma de siembra

Variedad	Forma de siembra	Distancia entre surcos	Distribución	Cantidad de semilla
Quinua I - Tunkahuan	Manual	60 cm	Chorro continuo	12-16 kg/ha
Quinua I - Pata de Venado	Manual	40 cm	Chorro continuo	12-16 kg/ha
Amaranto y ataco	Manual	60 cm	Chorro continuo	6-8 kg/ha
Quinua o Amaranto	Sembradora Manual*	60 cm	Chorro continuo	12 kg/ha

* Sembradora de precisión manual, utilizada generalmente para hortalizas.

Fuente: PRONALEG - GA



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué variedad de quinua prefiere usted? ¿Por qué?
- ¿Cómo se reconoce la mejor semilla?
- ¿Qué nos indica el valor del porcentaje de pureza de la semilla?
- ¿Qué porcentaje de germinación debe tener para ser semilla de calidad?
- ¿Cómo podemos producir nuestra propia semilla?



Para la siguiente unidad

- Definir entre los participantes el lote en el que se va a sembrar la quinua, el amaranto y/o ataco
- Azadones

UNIDAD 3. PREPARACIÓN DEL SUELO

Objetivo:

- Realizar el laboreo del suelo con técnicas apropiadas para lograr un buen rendimiento del cultivo y conservar la fertilidad del suelo.

3.1. Labores de preparación

Arado: se realiza unos dos meses antes de la siembra, tiempo suficiente para que las malezas y residuos vegetales se descompongan. 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 rastrojos y dejar uniforme la superficie de tierra.

Surcada: se realiza un día anterior o 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 entre surcos o huachos para la quinua I - Tunkahuan, amaranto y ataco es de 60 cm y para la quinua I - Pata de Venado de 40 cm.



RECUERDE

Al tratarse de una semilla muy pequeña, el suelo debe estar bien preparado, desterronado y bien suelto.

3.2. Conservación de la fertilidad del suelo

La conservación de la fertilidad se logra a través de la rotación de cultivos y el abonamiento con estiércol descompuesto, compost o abonos verdes (hojas, tallos, raíces, entre otros). La materia orgánica se puede incorporar al momento de la siembra, en tanto que los abonos verdes o rastrojos deben ser incorporados durante la preparación del suelo.

¿Con qué cultivos se puede rotar estos Granos Andinos?

Se recomienda rotar con papa, arveja, haba, chocho, trigo, cebada, maíz-fréjol.

RECUERDE

La rotación de cultivos permite aprovechar los nutrientes dejados por el cultivo anterior y disminuye la incidencia de plagas y enfermedades.



Actividad 5. Preparemos nuestro lote para la siembra de quinua, amaranto o ataco

Materiales:

- Azadones

Procedimiento:

Iniciar preguntando al propietario del lote los cultivos que estaban anteriormente en el lugar en el que se va a sembrar los granos andinos (quinua, amaranto o ataco), al menos dos años atrás. Con la información obtenida preguntar al resto de participantes qué problemas de plagas o enfermedades puede tener el lote. Solicitar a los participantes realizar las labores de preparación del suelo tomando en cuenta las recomendaciones de este documento.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede conservar la fertilidad del suelo?
- ¿Qué pasaría si no se rotan los cultivos?
- ¿Cuál es la distancia entre surcos para la siembra de amaranto y ataco?
- ¿Cuál es la distancia entre surcos para la siembra de quinua?



Para la siguiente unidad

- Una vez definido qué Granos Andinos y qué variedades se van a cultivar, calcular la cantidad de semilla a utilizar para la siembra de acuerdo a la superficie disponible.
- Abonos orgánicos según las recomendaciones de la unidad 4 (La siembra).
- Terreno preparado para la siembra.



UNIDAD 4. LA SIEMBRA

Objetivos:

- Calcular los requerimientos de abono para asegurar una buena producción.
- Realizar adecuadamente las labores de siembra.

4.1. Abonamiento

Para abonar se puede utilizar compost, humus de lombriz, bocashi, gallinaza o estiércol de vaca. El estiércol debe estar 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. Se requiere en promedio 150 quintales de abono orgánico de buena calidad por hectárea, como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Cantidad de abono orgánico a utilizar de acuerdo a la superficie disponible de suelo

Abono Orgánico	Hectárea (10 000 m ²)	Cuadra (7 056 m ²)	Solar (1 764 m ²)	Cantero (441 m ²)
Compost, humus de lombriz, gallinaza, entre otros.	150 quintales	107 quintales	27 quintales	7 quintales

4.2. Siembra y tape

Pasos a seguir:

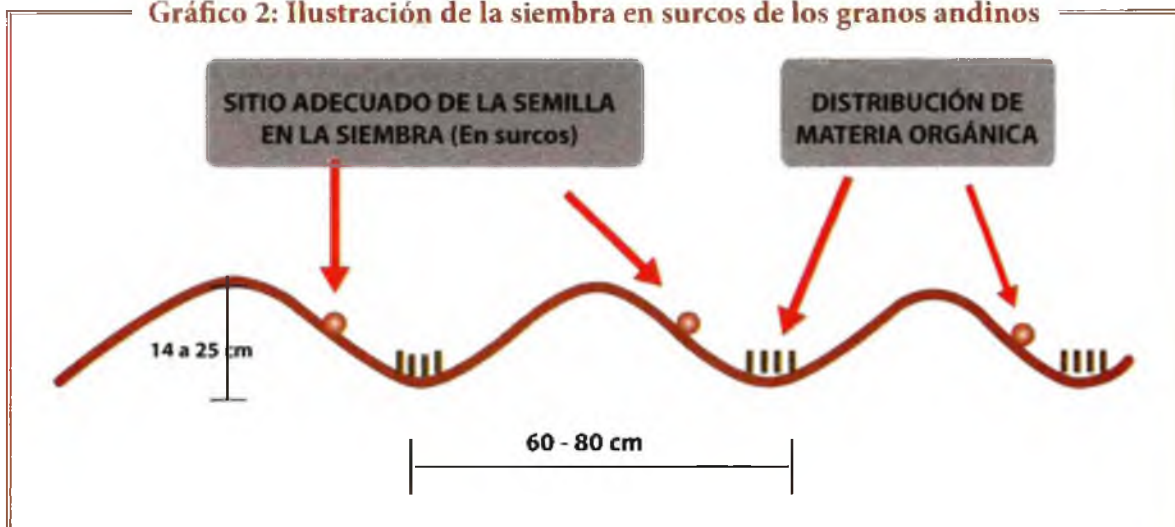
- Deposite el abono descompuesto a chorro continuo al fondo del surco.
- Deposite las semillas, a chorro continuo o por golpes cada 20 cm. La siembra se puede realizar con la mano o usando una botella plástica con una perforación en la tapa, que permita la salida de la semilla.
- Tape la semilla. La semilla debe quedar a una profundidad de 1 a 2 cm tapado con suelo suelto (pase de ramas) o abono bien descompuesto.



Módulo de Capacitación II

En zonas lluviosas, la semilla debe colocarse a un costado del surco para evitar el arrastre de la semilla y un tapado excesivo.

Gráfico 2: Ilustración de la siembra en surcos de los granos andinos



RECUERDE

- La siembra debe coincidir con el período de lluvias para asegurar la humedad del suelo y el normal crecimiento del cultivo.
- No sembrar especies o variedades de quinua, amaranto o ataco juntas, se cruzan.



Actividad 6. Sembremos la quinua, el amaranto o el ataco en nuestra parcela

Materiales:

- Semillas de quinua, amaranto y ataco
- Abonos orgánicos

Procedimiento:

Previamente preparado el lote, solicitar a los participantes que a través de una lluvia de ideas hablen sobre como han sembrado la quinua, el amaranto y el ataco anteriormente. Pedir a los participantes realizar la siembra de estos granos considerando las recomendaciones de esta unidad de aprendizaje.

Preguntas de reflexión:

- ¿Qué diferencias hay en la forma que sembraban la quinua anteriormente con la actual?
- ¿Por qué es importante la época de siembra en estos granos?



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿En qué épocas se recomienda sembrar los Granos Andinos?
- ¿Cuál es la recomendación de abonadura para estos granos?
- ¿Qué pasa si se incorpora al suelo materia orgánica fresca?



Para la siguiente unidad

- Papelotes
- Marcadores de colores
- Materiales de dibujo: hojas y lápices de colores
- Azadones, rastrillos

UNIDAD 5. PRÁCTICAS CULTURALES

Objetivos:

- Observar las parcelas continuamente y analizar los cambios que ocurren durante el desarrollo del cultivo, así como la presencia de plagas y enfermedades.
- Conocer y realizar oportunamente las labores culturales y sanitarias que requieren los Granos Andinos.

5.1. Visita de Observación a la parcela

Consiste en analizar la situación de la parcela (semanalmente o cada dos semanas, según las características del cultivo) haciendo observaciones y dibujando para obtener algunas conclusiones que permitan tomar decisiones correctas en el manejo del cultivo.

Materiales

- Papelotes
- Marcadores de colores o crayolas
- Cinta adhesiva
- Cuchilla de cortar
- Bolsas plásticas
- Red para casar insectos (mariposero)
- Lupas
- Cuaderno de notas y lápiz

Procedimiento recomendado para la visita a la parcela

a) Se inicia con la formación de grupos: Es preferible trabajar con un grupo fijo de cuatro a seis personas, incluyendo hombres y mujeres de diferentes edades.

b) Observación de las parcelas: A cada grupo se le asigna un número representativo de plantas elegidas aleatoriamente en la parcela (no menos de 20 plantas), en las cuales deben realizar la observación tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Clima, humedad del suelo.
- Estado de salud de la planta, basado en el color de las hojas, vigor, síntomas de deficiencia nutricional, síntomas de daño por insectos y enfermedades, estrés, daños mecánicos.
- Desarrollo de la planta, basado en la medición del crecimiento de follaje, y en la observación del tamaño y número de raíces.
- Presencia de insectos herbívoros, enemigos naturales e insectos neutrales.

Todos los datos observados deben ser anotados en un cuaderno de campo. Es necesario que llevemos muestras de insectos y de daños encontrados en las plantas para discutir en plenaria.

c) Dibujos y registro de datos: Pedir a los participantes que elaboren en el papelote un dibujo de una planta de quinua, amaranto o ataco según sea el caso, tomando en cuenta lo observado: la etapa de desarrollo del follaje, presencia o ausencia de plagas y enfermedades y otros datos relevantes para tomar la decisión. Se recomienda usar el formato de visita a la parcela (Gráfico 3).

d) Análisis de la información: Interpretamos el conjunto de datos obtenidos del cultivo y su entorno, representados en el papelote, para entender como las diferentes plagas o problemas encontrados tienden a desarrollarse y si van a provocar daños económicos en el cultivo.

En base al análisis previo, se toma una decisión preliminar sobre el manejo de la parcela. Si existen umbrales económicos, se puede aprovechar para determinar si es necesaria alguna medida de control. Una vez socializada y consensuada, el grupo anota su decisión en el mismo papelote para discutir en plenaria.

e) Plenaria y toma de decisión final: Cada grupo de trabajo presenta por turno los resultados al grupo completo. Al final de las presentaciones se sacan conclusiones sobre el estado del cultivo y se determinan las decisiones definitivas para el buen manejo del cultivo.

f) Implementación de la decisión: Los grupos implementan la decisión tal como se recomendó en la plenaria.

RECUERDE

- La visita a la parcela se debe realizar al inicio de cada sesión de capacitación.

5.2. Abonamiento foliar

Los nutrientes más requeridos son el nitrógeno (N) y el fósforo (P). Se puede aplicar té de estiércol a los 30, 60 y 90 días después de la siembra, de tal forma que coincida con el desarrollo de la planta, formación de panoja y maduración del grano, respectivamente. La aplicación de biol se considera también como una alternativa favorable.

Gráfico 3: Formato de la Visita de Observación a la Parcela

Grupo N°: _____ Nombre del Grupo: _____

No. de observación: _____

Fecha de visita: _____

Hora de visita: _____

1. Información General:

- Lugar:
- Fecha de siembra:
- Estado de clima:
- Altitud msnm:
- Fecha de último control:
- Variedad:

2. Insectos Plagas:

- N° de Trips:
- N° de Minadoras:
- N° de Gusano trozador:
- N° de Pulgillas:
- N° de.....

3. Enemigos Naturales (Insectos benéficos):

- N° de Arañas:
- N° de Mariquitas:
- N° de Avispas:
- N° de Tijeretas:
- N° de Chinchas:

4. Neutrales (Ni benéficos ni perjudiciales):

- N° de Moscas:
- N° de Zancudos:
- N° de Abejas:

Espacio destinado para
la representación de la
planta.

5. Observación General:

- Etapa del cultivo:
- Estado del cultivo:
- N° de tallos:
- Presencia de malezas (alta, media, baja):
- Altura de la planta:
- Humedad del suelo:
- Enfermedades (%):

6. Enfermedades % :

- Hildeu % (Quinua):
- Mancha circular (Quinua) %:
- Esclerotina (Amaranto y Ataco) %:
- Oidio (Amaranto y Ataco) %:

7. Toma de Decisiones:

- ¿Qué hago?
- ¿Cómo lo hago?
- ¿Cuándo lo hago?
- ¿Quiénes las hacen?

5.3. Rascadillo

El rascadillo o deshierbe consiste en remover la tierra alrededor de la planta. Se puede realizar en forma manual o con yunta; la principal función es darle aireación a la planta y controlar las malezas. En la quinua, esta labor se realiza cuando las plantas alcancen unos 20 cm de altura (a los 40 a 45 días después de la siembra), en tanto que para el amaranto y ataco, considerando que estas plantas tienen un lento crecimiento inicial hacer el primer deshierbe cuando las plantas alcancen unos 10 -15 cm de altura (a los 30 a 45 días de la siembra)

5.4. Raleo

Es el entresaque de las plántulas, se realiza cuando se tiene alta densidad de plantas por metro lineal o área de cultivo, en esta labor se descartan las plantas: más pequeñas, raquílicas, débiles y enfermas.

Esta labor se realiza conjuntamente con la deshierba, antes de que las plantas alcancen una altura de 20 cm. Se recomienda dejar entre 20 y 30 plantas/m². Donde afectan las heladas no se aconseja ralear.

5.5. Aporque

Consiste en acumular la tierra en la base de la planta. Tiene como objetivo eliminar la maleza, dar aireación a la planta y evitar el volcamiento de las plantas. Esta labor se realiza al inicio del panojamiento aproximadamente a los 60 días después de la siembra, cuando las plantas tengan de 30 a 45 cm de altura.

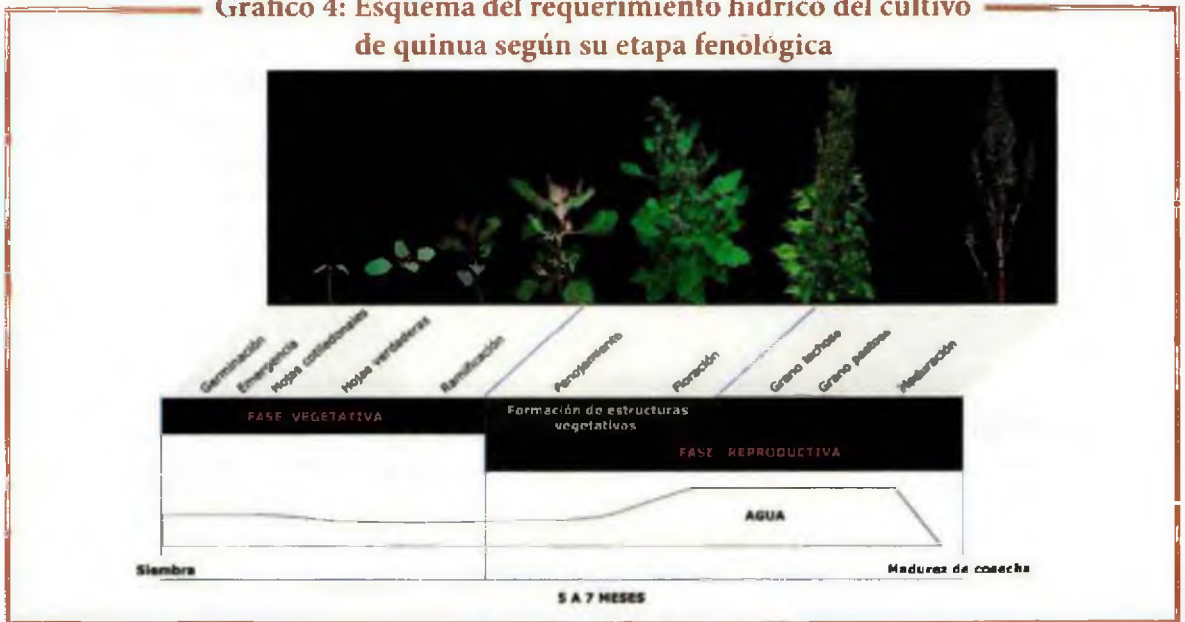
5.6. Saneamiento y Desmezcla

Esta labor consiste en eliminar plantas que no cumplen las características propias del cultivo. Se debe realizar antes de la floración cuando hay una buena diferenciación entre el cultivo y otras especies silvestres con la finalidad de eliminar las plantas de otras variedades; con esta labor se evitan los cruzamientos y mezclas entre variedades.

5.7. Riego

Estos cultivos son de temporal o secano. En áreas con disponibilidad de agua de riego se puede regar por gravedad o surcos; el volumen de entrada del agua no debe ser abundante. El número y frecuencia de riegos varía con el tipo de suelo, las condiciones climáticas y en ausencia de lluvia puede ser necesario regar cada 30 días, con énfasis en floración y llenado de grano.

Gráfico 4: Esquema del requerimiento hídrico del cultivo de quinua según su etapa fenológica



5.8. Plagas y enfermedades que pueden presentarse en el cultivo

Desde la emergencia las plántulas son muy susceptibles a ser consumidas por las aves, gusanos trozadores e insectos masticadores de hojas. En la etapa de floración y maduración son sensibles al ataque de insectos y enfermedades que afectan a las hojas y panoja como mildiu, cercospora. La identificación de las plagas y enfermedades así como las recomendaciones para su manejo se pueden revisar en la Unidad 6 (Manejo de Plagas y Enfermedades).

RECUERDE

- El compromiso de producir exige hacer a tiempo las prácticas culturales y sanitarias si queremos obtener un producto de calidad.



Actividad 7. Realicemos las labores culturales a tiempo.

Materiales:

- Azadones
- Papelotes
- Marcadores

Procedimiento:

Explicar a los participantes que se va a comparar el efecto de las malezas en el cultivo con el efecto de los parásitos en los niños. Formar cuatro grupos de participantes y asignarles una pregunta para que la respondan a través de un sociodrama o actuación, en el que se demuestre el comportamiento de un niño ante el efecto de los parásitos y el de las plantas ante la presencia de malezas, en función a cada pregunta:

- ¿Cómo es el vigor o ánimo del niño con parásitos y de la planta con malezas?
- ¿Quién aprovecha los alimentos y crece más?
- ¿Cómo es la resistencia a enfermedades?
- ¿Cómo es la capacidad de aprender o producir?

Al final se recomienda realizar las siguientes preguntas de reflexión:

- ¿Cuánto tiempo esperamos para eliminar los parásitos a los niños?
- ¿Cuánto debemos esperar para eliminar las malezas del cultivo?

Pedir a los participantes evaluar las condiciones del cultivo de quinua y realizar las labores culturales o de mantenimiento que correspondan.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Para qué sirve la visita a la parcela?
- Dibuje en un papelote el ciclo del cultivo de la quinua e identifique las etapas en las que se debe realizar las labores culturales.
- ¿Qué pasa con las plantas si no se hacen las labores culturales y sanitarias a tiempo?



Para la siguiente unidad

- Muestras y fotografías de las principales plagas y enfermedades del cultivo de quinua.
- Materiales de dibujo (lápices de colores y hojas)
- Papelones y marcadores
- Lupas

UNIDAD 6. MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Objetivos:

- Reconocer y describir los daños causados por las principales plagas y enfermedades en el cultivo de quinua, amaranto y ataco.
- Conocer las alternativas de prevención y control de las principales plagas y enfermedades.

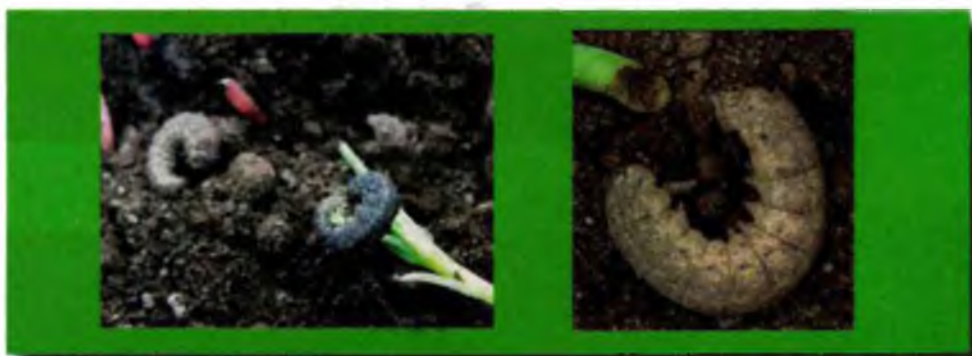
6.1. Plagas.

Se presentan plagas como loritos, pulguilla, pulgones, chinches que todavía no constituyen un problema importante. Entre las más importantes hasta el momento es el gusano trozador y los pájaros.

Gusano trozador (*Agrotys sp.*)

Conocido también como yata, choclocuro, ayabala.

Daño: el gusano corta los tallos de plantas tiernas a ras del suelo durante su alimentación. Atacan en la noche, durante el día permanecen ocultos bajo el suelo.



Control: Efectuar labranzas tempranas y profundas, en caso de ataques severos se recomienda KSI (orgánico, a base de ácidos laurico, palmítico, estéarico) en dosis de 800 cc por hectárea.

Pájaros

Daños. Se alimentan de granos de la panoja, provocan caída de granos y contaminan con sus excrementos las panojas; durante la siembra se comen los granos sembrados disminuyendo la densidad.



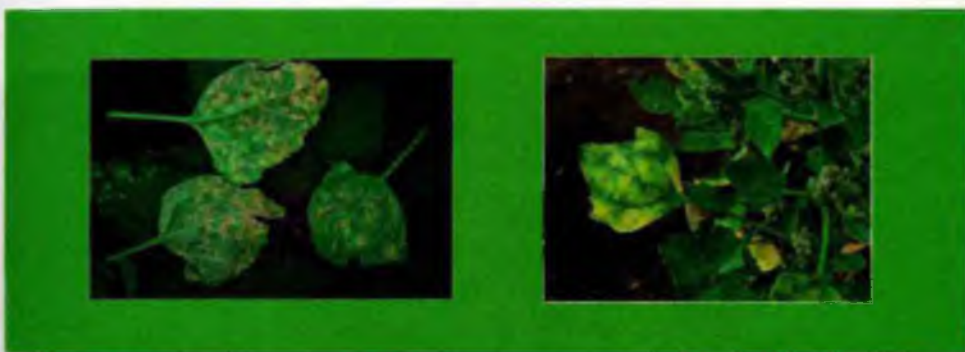
Técnicas de ahuyentamiento o preventivas: Para disminuir el ataque de los pájaros a la siembra o a la germinación, se recomienda aplicaciones dirigidas sobre las semillas en el suelo o a las plántulas, con productos de olor fuerte (repelentes) como los extractos de ajo (2 cc por litro de agua). En la etapa de maduración del grano se puede proteger las panojas con capuchones de papel.

6.2. Enfermedades.

• En Quinua

Mildiu (*Peronospora farinosa*)

Es la enfermedad más común, la infección es mayor en zonas con alta humedad. Se transmite por semilla de plantas enfermas.



Síntomas: Las hojas afectadas presentan manchas amarillas o rojizas, estas manchas se observan en la cara superior de las hojas (haz), pero en la cara inferior (envés), crece una pelusilla de color plomo, las manchas van creciendo en tamaño y número.

Módulo de Capacitación II

Mancha circular u “ojo de gallo” (*Cercospora spp.*)

El agente causal sobrevive en las semillas y restos de plantas.



Síntomas: En las hojas se observan manchas pequeñas y redondas (2-3 mm) con el centro gris oscuro y el borde café rojizo. En un ataque fuerte las manchas se unen, secando partes importantes de la hoja. Las hojas adultas se marchitan y las nuevas permanecen verdes y menos afectadas.

- **En Amaranto y Ataco**

Las enfermedades que afectan al cultivo son: mal de semillero causado por *Pythium*, *Phytophthora* y *Rhizoctonia*, por lo que se recomienda evitar suelos con estos problemas. Las enfermedades foliares que afectan al amaranto son oídio (*Erysiphe spp.*), esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*), curvularia y alternaria (*Alternaria spp.*); todavía no constituyen un problema importante en este cultivo en el país.



ESCLEROTINIA

Prevención de las principales enfermedades

Para prevenir las enfermedades se recomienda:

- Eliminar manualmente las plantas enfermas, cuando los ataques no son intensos.
- Quemar los rastrojos después de la cosecha.
- Usar semilla de buena calidad.
- Realizar rotaciones con cultivos como papa, arveja, trigo, cebada, maíz, fréjol.
- Evitar el encharcamiento del agua, mediante una apropiada preparación y nivelación del terreno.



Actividad 8. Reconozcamos las principales plagas y enfermedades de la quinua, amaranto y ataco

Materiales:

- Muestras del gusano trozador y del daño que ocasiona en plántulas de quinua y amaranto.
- Muestras de tallos y hojas de quinua con síntomas frescos de mildiu y mancha circular.
- Fotografías que muestren el daño causado por las plagas y enfermedades que se están tratando.
- Lupas.
- Materiales de dibujo: hojas y lápices de colores



FOTO: PROINPA

Procedimiento:

Formar grupos de acuerdo al número de participantes y solicitarles recolectar en las parcelas de quinua, amaranto y ataco, muestras de plantas que presenten algún daño de plagas o enfermedades o a su vez larvas o insectos presentes en el cultivo. Regresar al aula de reunión y entregarles los materiales. Solicitar que identifiquen y separen las muestras de acuerdo a los daños que presenten, observar cuidadosamente las muestras y compararlas con las fotografías. Pedir que dibujen cada plaga o enfermedad describiendo los daños causados. Al final cada grupo presenta sus resultados.

Pregunta de reflexión:

- ¿Cómo se previene o controla estas plagas y enfermedades?

Solicitar a los participantes evaluar las condiciones de los cultivos de quinua, amaranto y ataco; realizar las labores de mantenimiento y control de plagas o enfermedades que correspondan.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales plagas y enfermedades en los cultivos de quinua, amaranto y ataco?
- ¿Qué alternativas de prevención o control podemos utilizar para las principales plagas y enfermedades?



Para la siguiente unidad

- Disponer de hoces, zaranda manual, plástico.
- De ser posible disponga de una trilladora.
- Cultivo listo para ser cosechado de quinua, amaranto y ataco,



UNIDAD 7. COSECHA Y POSTCOSECHA

Objetivo:

- Realizar adecuadamente las técnicas de cosecha y postcosecha para no deteriorar la calidad del producto.

La cosecha se realiza una vez que las plantas hayan alcanzado su madurez fisiológica y esta se reconoce cuando las hojas inferiores se tornan amarillentas y comienzan a caer de la planta (en el amaranto y ataco no ocurre la caída de hojas en la maduración), las panojas presentan cierta dehiscencia o caída de granos, así mismo el grano al ser presionado con las uñas presenta resistencia.

7.1. Corte

El corte se realiza mediante el uso de hoces; se debe cosechar con la menor cantidad de tallo ya que este tiene mucha humedad lo que dificulta el secado del grano.

Para evitar pérdidas por el desgrane, se recomienda realizar el corte en las primeras horas de la mañana. Es aconsejable poner las panojas sobre saquillos o lonas en el piso para evitar pérdidas por la caída del grano o contaminación. Para la cosecha con máquinas combinadas, el lote debe estar libre de malezas, en especial las de semillas pequeñas, de difícil separación en el proceso de selección.



7.2. Secado de panojas

Para secar las panojas se recomienda extenderlas sobre un plástico o manta a campo abierto, para exponerlas directamente al sol; el uso del plástico facilita recoger las panojas cuando sea necesario. Se debe procurar mover las panojas varias veces al día para facilitar la aireación y reducir el tiempo de secado.



7.3. Trilla

La trilla se la realiza golpeando las gavillas (panojas) con una vara sobre carpas o plásticos. Se debe evitar la contaminación con piedras, tierra o semillas de malezas. Puede emplearse trilladoras adaptadas de fácil manipuleo, dependiendo de la cantidad de grano que se tenga. Con un buen clima el trillado se realiza 5 días después de la cosecha, pasado este tiempo empiezan a podrirse las panojas cuando no hay buena aireación.



7.4. Limpieza del grano

Se realiza mediante el venteo lo que ayuda a secar los granos y eliminar los residuos conformados por: restos de tallos, hojas, inflorescencias y flores que aún contienen humedad.

Generalmente esta labor se realiza en horas de la tarde, donde el viento es más fuerte y continuo. Se puede utilizar zarandas de 4 mm de diámetro para separar las impurezas antes del venteo.



7.5. Secado del grano

Para grano comercial se puede secar al sol sobre un tendal, para semilla se recomienda no secar directamente al sol (se pierde la capacidad de germinación), sino bajo un techo al que ingrese luz indirecta. Lo ideal es secar en capas no mayores a 2 o 3 cm de altura, a mayor altura se fermenta el grano. Se debe secar los granos hasta que tengan una humedad inferior al 13%.



7.6. Selección, clasificación

La clasificación del grano se puede realizar con zarandas manuales, utilizando un tamiz de 2 mm para separar las impurezas grandes y un tamiz de 1.1 mm para separar el grano de primera calidad, que puede servir como semilla. También se pueden utilizar máquinas clasificadoras de semillas (Clipper).



7.7. Almacenamiento

El grano seco y limpio debe ser almacenado en recipientes cerrados o costales de tejido estrecho, debiéndose colocar sobre tarimas de madera, en bodegas limpias, secas, protegidas del ataque de roedores e insectos, con circulación de aire. Se recomienda usar sacos nuevos, para que no haya huecos que faciliten la pérdida del grano.



RECUERDE

- La cosecha se recomienda realizar en los días cuando no hay presencia de lluvias.



Actividad 9. Realicemos las labores de cosecha y postcosecha en forma adecuada.

Materiales:

- Hoz
- Carpa o plástico
- Zaranda

Procedimiento:

Formar 6 grupos de participantes y asignarles una actividad o fase de la cosecha. Solicitar que representen con los materiales que consideren convenientes cómo se desarrolla en forma correcta cada actividad. En plenaria cada grupo presenta sus resultados. Complementar con la información contenida en este documento.

Solicitar a los participantes cosechar la quinua, el amaranto o ataco y designar responsabilidades para las actividades del secado de panojas.

Preguntas de reflexión:

- ¿Cómo es el grano que debemos guardar para usarlo como semilla?
- ¿Qué pasa si se almacena un grano demasiado húmedo?



Actividad 10. Reconozcamos la humedad de los granos.

Materiales:

- Semillas de quinua o amaranto secas (menos del 13% de humedad)
- Semillas de quinua o amaranto húmedas (más del 13% de humedad)
- Sal
- Envases de vidrio transparentes

Procedimiento:

Formar grupos de acuerdo al número de participantes, entregar los materiales a cada grupo. Pedir a cada grupo que coloquen las dos muestras de semillas en el interior de un envase de vidrio diferente, luego poner la sal (por cada 5 partes de grano; poner 1 parte de sal), tapar el envase y agitar para que se mezcle.

Preguntas de reflexión:

- ¿Qué observaron de esta práctica?
- ¿Cuál de las dos muestras de grano está seco?

Apoyar la respuesta de los participantes explicando que la forma casera para saber si el grano está seco (menos del 13% de humedad), es usando el método de la sal. Cuando la sal se queda pegada en las paredes del envase de vidrio, el grano aún está húmedo. Si la sal se filtra entre los granos sin quedar pegada a su alrededor, se podría decir que el grano tiene una humedad inferior al 13% y está listo para ser almacenado.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se reconoce que la quinua, el amaranto o el ataco están listos para la cosecha?
- Seleccionar un participante por cada labor de la cosecha y poscosecha, y solicitar que responda: ¿Cómo se realiza y cuál es la importancia de la labor que le ha sido asignada?
- ¿Qué porcentaje de humedad deben tener los granos para ser almacenados?



Para la siguiente unidad

- Disponer de una cocina, sartén y de los ingredientes detallados en la unidad 8 (Calidad nutritiva y usos).

UNIDAD 8. CALIDAD NUTRITIVA Y USOS

Objetivos:

- Conocer los aportes nutricionales de la quinua, el amaranto y el ataco.
- Conocer otras formas de consumo de los Granos Andinos.

8.1. ¿Cuáles son las propiedades alimenticias y nutritivas de la quinua, el amaranto y del ataco?

La quinua por su alto contenido de almidón contiene de 11,6 a 14,96% de proteína y 6.8% de lípidos. La quinua reduce la anemia por los minerales que proporciona, no contiene gluten, posee fibra que ayuda a la baja del colesterol y la mayor parte de los ácidos grasos que contiene son no-saturados, por lo que es ideal para mantener una dieta balanceada y completa.

El amaranto es el producto de origen vegetal más completo, es una de las fuentes más importantes de proteínas, minerales y vitaminas naturales: A, B, C, B1, B2 y B3; además de ácido fólico y una altísima presencia de aminoácidos como la lisina, muy importantes para el desarrollo del cerebro. Su riqueza nutricional es comparada con la leche materna.

La variedad I-Alegría presenta un contenido de proteína entre 15 y 18%, 5 a 9% de fibra, de 4 a 7% de grasas, 60 a 62% de carbohidratos y minerales como calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, sodio, manganeso, zinc. Las hojas contienen un 21,72 % de proteína a los 40 días después de la siembra.

Los granos de ataco o sangorache presentan entre 14 y 17% de proteína, 14% de fibra, 6% de grasa, 62% de carbohidratos y minerales. El colorante del ataco contiene proteína, minerales y antioxidantes.

8.2. ¿Cómo se lo consume?

Los granos de quinua, se pueden transformar en grano perlado (grano entero, lavado y seco o escarificado), harina, barras energéticas, granola, hojuela (grano aplastado), y en mezclas con harina de trigo para fideos, pan, galletas, entre otros.



Las hojas de amaranto se utilizan como verdura, para preparar deliciosas ensaladas y sopas, mientras que las semillas se consumen principalmente como grano reventado, de manera directa como pequeños canguiles, agregando al yogur, ensalada de frutas, chocolate, entre otros o elaborando barras energéticas y granolas. También se puede hacer harina para elaborar pan, galletas, pasteles. Con el grano entero se hacen sopas. El grano seco revienta en un recipiente muy caliente y sin aceite.



El grano negro reventado del ataco puede consumirse de manera directa o en granola. Este grano no se expande tanto como el grano blanco. La panoja del amaranto (glomérulos, sin hojas) se usa para extraer el colorante (amarantina) y con este, elaborar bebidas refrescantes, tisanas, o “canelazos” de color rojo o morado como los “draques” de Cañar y Azuay.



8.3. ¿Qué propiedades medicinales o funcionales se les atribuye?

Su consumo es recomendado para fortalecer el útero de la mujer durante la lactancia e incluso es un alimento fundamental para el tratamiento de enfermedades como la osteoporosis, diabetes, hipertensión arterial, desnutrición, estreñimiento, insuficiencia renal y hepática, encefalopatía hepática y como dieta para personas con autismo.

RECUERDE

Para conocer el proceso de elaboración de las distintas alternativas de consumo de los Granos Andinos puede acudir al Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP.



Actividad 11. Calidad nutritiva y usos de los Granos Andinos

Procedimiento:

Conversar sobre los tipos de productos alimenticios que anteriormente han hecho con los granos de quinua, amaranto o ataco. Escuchar al facilitador sobre los beneficios y las alternativas de transformación de estos granos para el consumo. Realizar 1 o 2 preparados de Granos Andinos, por facilidad de tiempo y recursos se sugiere los siguientes:

Bebida refrescante de ataco o sangorache

INGREDIENTES

- 1 atado de sangorache o ataco
- 2 litros de agua
- 1 porción de canela en rama, pimienta dulce, clavo de olor
- 1 porción de hierbas aromáticas (cedrón, hierbaluisa, hoja de naranja o arrayán)

PREPARACIÓN

Hervir el agua con las especias, (clavo de olor, pimienta dulce o canela) y con las hierbas aromáticas. Agregar el atado de sangorache o ataco, por cinco minutos. Una vez que ha salido el sabor de las especias y el color morado del ataco o sangorache, cernir en un colador muy fino. Agregar a este preparado azúcar y hielo al gusto.

Reventados de amaranto

INGREDIENTES

- 1 kilo de granos secos de amaranto

PREPARACIÓN

Calentar fuertemente una sartén u olla de aluminio, sobre una hornilla. Derramar en el fondo de la sartén un puñado de amaranto. Agitar la sartén lentamente sobre el fuego. Los granitos de amaranto empezarán a reventar y brincar siendo prudente tapar la sartén, cuando la mayor parte esté reventado, se retira la sartén del fuego y se vacía el contenido en una bandeja. El amaranto así reventado puede consumirse con leche, café o té. Se puede añadir miel de abejas o jarabe de azúcar.

Al final del evento solicitar a los participantes compartir la experiencia adquirida y a través de una lluvia de ideas pensar en un proyecto de un posible espacio de comercialización de estos granos.



Evaluemos lo aprendido

- ¿En qué nos beneficia el consumo de la quinua, del amaranto y del ataco?
- Describa los productos que se pueden elaborar con estos granos
- ¿Cómo se elabora los reventados o expandidos?



BIBLIOGRAFÍA

AUTAPO (Fundación Educación para el Desarrollo). 2007. Módulo Manejo agronómico de la quinua orgánica: Guía de aprendizaje para el estudiante. Nivel secundario. Programa Quinua Altiplano Sur. Oruro-Potosí, Bolivia. 52 p.

LEÓN, Juvenal. 2003. Cultivo de la Quinua en Puno – Perú: Descripción, manejo y producción. UNA-Puno F.C.A. Puno, Perú. 63 p.

PERALTA, Eduardo. 2009. Amaranto y Ataco: Preguntas y respuestas. Boletín divulgativo No. 359. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador, 8 p.

PERALTA, E., VILLACRÉS, E. 2006. Valor nutritivo y recetas de granos andinos. INIAP; Estación Experimental Santa Catalina. Boletín divulgativo XII. Ecuador.

PERALTA, E., MAZÓN, N., MURILLO, A., RIVERA, M., MONAR, C. 2009. Manual Agrícola de Granos Andinos: Chocho, Quinua, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción. Manual No. 69. Segunda Impresión. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Quito, Ecuador, 71 p.

PERALTA, E., MAZÓN, N., MURILLO, A., RIVERA, M., SUBÍA, C., RODRÍGUEZ, D., LOMAS, L., VILLACRÉS, E. 2010. Tecnologías disponibles para la producción y uso de leguminosas y granos andinos. Memoria en CD. Latacunga, Cotopaxi. Ecuador. 307 MB.

PRONALEG-GA (Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos). 2010. El cultivo de amaranto. INIAP. Memoria en CD. Quito. Ecuador. 70.4 MB.



Fortaleciendo Capacidades Locales para Alcanzar el Buen Vivir