

MÓDULO

Manejo Integrado de los Cultivos de Trigo y Cebada



“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 Manejo Integrado de Trigo y Cebada

“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 III

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

Director General del INIAP
Dr. Julio César Delgado

Módulo de Capacitación para Capacitadores

MÓDULO III

Manejo Integrado de los Cultivos de Trigo y Cebada

Publicación Miscelánea 183

Autor
Diego Peñaherrera

REVISIÓN TÉCNICA:

Luis Ponce
Javier Garófalo
Manuel Pumisacho

Edición:
Fausto Merino
Andrés Eras

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

Fotografía:
PROGRAMA DE CEREALES EESC
Hugo Cifuentes UTT INIAP Imbabura
Comunicaciones INIAP

Quito, Octubre 2011

Citación Correcta:
Peñaherrera, Diego. 2011. Manejo Integrado de los Cultivos Trigo y Cebada. Módulos de Capacitación para Capacitadores. Módulo III. 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 DEL CULTIVO DE TRIGO Y CEBADA	9
1.1. Requerimiento del cultivo	9
1.2. Etapas de desarrollo	9
2. VARIEDADES MEJORADAS DE TRIGO Y CEBADA	11
2.1. Características de las variedades vigentes de trigo	12
2.2. Características de las variedades vigentes de cebada	13
3. ACTIVIDAD PREPARATORIAS A LA SIEMBRA	17
3.1. Manejo de la semilla	17
4. PREPARACIÓN DEL SUELO	21
4.1. Selección de sitio	21
4.2. Arada o roturación	21
4.3. Rastra o desterronada	21
4.4. Rotación de cultivos	22
5. SIEMBRA	24
5.1. Época de Siembra	24
5.2. Abonamiento	24
5.3. La siembra	25
6. VISITA DE OBSERVACIÓN A LA PARCELA	27
7. PRÁCTICAS CULTURALES	30
7.1. Control de malezas	30
7.2. Desmezcla o purificación del cultivo	30
7.3. Riego	31
8. MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	33
8.1. Manejo de plagas	33
8.2. Manejo de enfermedades	34
9. COSECHA	39
9.1. Cosecha manual o mecánica	39
10. MANEJO POSTCOSECHA	41
10.1. Selección, clasificación y ensaque	41
10.2. Almacenamiento	41
11. VALOR NUTRITIVO	43
12. PROCESAMIENTO Y USOS	44
BIBLIOGRAFÍA	45

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 Trigo y Cebada”, 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 trigo y cebada, obtener alimentos sanos, de mejor calidad y de 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

El trigo (*Triticum aestivum*), es considerado el “rey de los cereales”, debido a que es consumido y sembrado en todas las zonas agrícolas del mundo.

En el Ecuador cada persona consume anualmente aproximadamente 76 libras de trigo ya sea en forma de galletas, pan o fideos, no obstante, el trigo que consumimos proviene de otros países y anualmente se importan cerca de 45.000 toneladas; a nivel nacional se producen unas 9.000 toneladas en un área de 13.000 hectáreas, producción que no es utilizada por la industria ecuatoriana. El País registra la productividad más baja de Latinoamérica con 0.7 t/ha.

Por su parte, la cebada (*Hordeum vulgare*) se siembra desde la llegada de los españoles a nuestro continente y se encuentra muy difundida a lo largo del callejón interandino; es considerado un cultivo estratégico e importante para los pequeños agricultores porque es base de su alimentación y constituye una fuente de ingresos al comercializar sus excedentes.

La superficie sembrada en el país es de 48.000 hectáreas, con un rendimiento promedio por hectárea de 0,6 toneladas. Los ecuatorianos consumimos anualmente aproximadamente 4 libras de cebada ya sea en forma de máchica, pinol, en sopas (arroz de cebada), cebada expandida (granola) entre otros.

Tradicionalmente la cebada es un cultivo de secano, que está mejor adaptado a zonas altas de la sierra a diferencia del maíz y el trigo, debido a su ciclo vegetativo más corto, además está adaptada a suelos pobres, bajos en nutrientes. A excepción de las pasturas formadas o naturales, no existe otro cultivo o sistema productivo que compita con el cultivo de la cebada en áreas ubicadas sobre los 3000 msnm.

UNIDAD 1. CARACTERÍSTICAS DEL CULTIVO DE TRIGO Y CEBADA

Objetivos:

- Conocer las exigencias de clima y suelo para cultivar trigo y cebada.
- Identificar y reconocer las etapas de desarrollo del cultivo de trigo y cebada.

1.1. Requerimiento del cultivo

• Clima

El trigo se puede sembrar desde los 2200 a los 3200 msnm y la cebada desde los 2400 a 3500 msnm; requieren de 500 a 700 mm de precipitación durante el ciclo y una temperatura promedio entre los 10 a 20 °C.

• Suelo

El trigo y la cebada se adaptan muy bien a todos los tipos de suelo siempre y cuando sean profundos, y con un buen drenaje para evitar el encharcamiento, para que las raíces se desarrollen bien. En estas condiciones, las semillas germinan con más facilidad por lo que las plantas serán fuertes y vigorosas y consecuentemente, se obtendrán espigas grandes y granos de calidad.

Ambos cultivos prefieren suelos con pH entre 5.5 a 7.5.

1.2. Etapas de desarrollo del cultivo

El trigo y la cebada presentan cuatro etapas fenológicas bien definidas, iniciando con la germinación, pasa por una etapa de desarrollo y macollamiento, seguido de la formación de la espiga y llenado de granos y terminando con la madurez. El tiempo para la cosecha varía de una variedad a otra y está influenciada por la altitud y las condiciones climáticas.





Practica 1. Identifiquemos las principales etapas de desarrollo del cultivo de trigo y/o cebada.

¿Cuáles son las etapas del desarrollo del cultivo?

Materiales:

- Marcadores
- Papelotes.
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Se procede a realizar grupos de trabajo, procurando que no sean muy numerosos
2. A cada grupo se entrega un papelote y un marcador. Los grupos deben escribir en los papelotes las respuestas a las preguntas que realizará el facilitador:
 - Describa las etapas más importantes que identifica en el cultivo de trigo y/o cebada.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿En qué tipo de suelos puede sembrar trigo y cebada?
- Describa las características del suelo y del clima que tiene la región



Para la siguiente unidad

- Muestras de gavillas de todos los tipos de trigo y/o cebada que siembran en la zona.
- Muestras de semilla (1 libra) de trigo y cebada.
- Fotografías de las diferentes variedades de trigo y cebada.

UNIDAD 2. VARIEDADES MEJORADAS DE TRIGO Y CEBADA

Objetivo:

- Conocer las diferentes variedades mejoradas de trigo y cebada vigentes en el Ecuador y sus características agronómicas

El Programa de Cereales de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP ha generado algunas variedades de trigo y cebada. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de Investigación para la Agricultura en Zonas Desérticas (ICARDA) facilitan al INIAP nuevos germoplasmas que son probados por el Programa de Cereales del INIAP; los materiales que presentan resistencia a enfermedades y mayor producción de grano son escogidos para ser evaluados como futuras variedades o pasan a formar parte de los bloques de cruzamientos para obtener nuevas variedades resistentes a enfermedades y de mayor rendimiento.



Módulo de Capacitación III

2.1. Características de las variedades vigentes de trigo

Cuadro 1. Características Morfológicas, Agronómicas, de Calidad y Zonificación de las variedades de Trigo

Características	Chimborazo 78	Cojitambo 92	Zhalao 2003	Vivar 2010	Mirador 2010	San Jacinto 2010
Zonas de cultivo	De Carchi a Chimborazo y Cañar, desde los 2800 a 3200 msnm	Toda la sierra ecuatoriana, desde los 2200 a 3200 msnm	Austro, desde los 2200 a 3200 msnm.	Austro, desde los 2400 a 3000 msnm.	Para las zonas de Bolívar y Chimborazo, entre 2200 a 3000 msnm	Para las zonas de Imbabura, Bolívar y Chimborazo, entre 2200 a 3000 msnm
Ciclo	180 días	175 a 185 días	175 a 180 días.	165 a 175 días.	160 a 170 días	160 a 170 días
Días al maduramiento	80 - 85 días	85-90 días	85-90 días	80-90 días	80-85 días	80-85 días
Altura de planta	100 cm	80-90 cm	85-95 cm	85-95 cm	88 cm	92 cm
Resistencia al vuelco	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte, tolerante al vuelco.
Número de espigas	6 - 10	6 - 10	6 - 10	6 - 10	6	6
Número de granos por espiga	40	40	40	57	47	46
Forma de grano	Oblongo	Oblongo	Oblongo	Oblongo	Oblongo	Oblongo
Color de grano	Rojo	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Rendimiento Toneladas/ha	4,5	3,0- 4,0	4,7	5-6	4,0	4,0
% Proteína	11,00 - 12,00	12,60	11,00 - 12,00	13,2	11,00 - 12,00	11,00 - 12,00
Resistencia a sequia	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Reacción a Enfermedades						
Roya amarilla	Resistencia Moderada	Resistencia intermedia	Resistencia intermedia	Resistencia Intermedia	Resistencia Parcial	Resistencia Parcial
Roya de la hoja	Resistencia Moderada	Resistente	Resistente	Resistente	Resistencia Parcial	Resistencia Parcial
Roya de del tallo	Resistencia Moderada	Resistente	Resistente	Resistente	Resistencia Parcial	Resistencia Parcial
Fusarium nivale	Resistencia Moderada	Resistencia Parcial	Resistente	Resistente	Resistente	Resistencia Parcial
Usos	Para elaborar pan y galletas	Para elaborar pan	Para elaborar pan	Para elaborar pan	Para elaborar pan	Para elaborar pan

Fuente: Programa de Cereales INIAP - EESC

2.2. Características de las variedades vigentes de cebada

Cuadro 2. Características Morfológicas, Agronómicas, de Calidad y Zonificación de las variedades de Cebada

Características	Atahualpa 1992	Quitina 2003	Cañari 2003	Parba 2003	Castilapa 2003	Guaranga 2010
Zonas de cultivo	Cotopaxi, Chimborazo y Cañar con altitudes de 2500 a 3400 msnm	Zona centro-norte del país que estén en la altitudes de 2800 a 3400 m.	Zona centro-norte del país que estén en la altitudes de 2800 a 3400 m.	Recomendado para el Austro en altitudes de 2400 a 3200 msnm	Recomendado para altitudes de 2400 a 3200 msnm	Para las zonas de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Cañar y El Oro entre 2400 a 3500 msnm
Ciclo	140- 155 días	150 - 175 días	150 - 170 días	150 - 160 días	170 - 180 días	155 - 170 días
Período de maduración	75 - 80 días	84 - 88 días	80 - 84 días	80 - 85 días	85-90 días	84 - 104 días
Altura de planta	70 - 100 cm	95 - 105 cm	90 - 100 cm	100 - 110 cm	110 - 130 cm	109 - 120 cm
Tallo	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte resistente al vuelco.	Tolerante al vuelco	Fuerte resistente al vuelco.	Fuerte, tolerante al vuelco.
Número de macollos	6 - 8	9	10	10-12	8 - 10	6 - 8
Número de granos por espiga	30	46 - 58	49 - 62	30	30	35 - 40
Tipo de grano	Desnudo	Cubierto	Cubierto	Cubierto	Cubierto	Cubierto
Color de grano	Amarillo Claro	Amarillo	Amarillo	Amarillo claro	Amarillo claro	Amarillo
Rendimiento toneladas/ha	1,6 - 3,6	3,1	2,9	5,0	3,0 - 5,0	3,0 - 4,0
% Proteína	14,25	12,10	11,10	9,60	13,99	12,60
Resistencia a sequía	Susceptible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Reacción a Enfermedades						
Roya antraxial	Resistencia Moderada	Tolerante	Tolerante	Resistente	Resistente	Resistente
Roya de la hoja	Tolerante	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistencia Parcial
Roya leucosticta	Tolerante	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente	Resistente
Virus (BYDV)	Susceptible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Resistente
Usos	Para elaborar harinas	Para elaborar harinas	Para elaborar harinas	Para elaborar harinas	Para elaborar harinas	Para elaborar harinas

Fuente: Programa de Cereales INIAP - EESC



Práctica 2. Identificar las diferentes variedades vigentes de trigo y cebada mejoradas por el INIAP

Materiales:

- Plantas en floración, gavillas, semillas de trigo y cebada de las variedades vigentes.
- Papelotes
- Marcadores
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Con anticipación se les pide a los agricultores que traigan muestras de gavillas de todos los tipos de trigo y/o cebada que siembran en la zona.
2. Por su parte, el/a facilitador/a también llevará muestras de semilla de las variedades mejoradas de trigo y cebada; además, elaborará una matriz (cuadro 3) donde se sistematizará las características de las variedades a analizar.
3. Se procede a formar grupos y a los integrantes de cada grupo se pide que presenten las muestras (gavillas, semillas de trigo y cebada).
4. Todas las muestras se ubican en un lugar muy visible para todos. Se complementa estas muestras entregando a cada grupo muestras de semilla de las variedades mejoradas.
5. Cada grupo debe observar e identificar las características que presentan cada variedad entregada.
6. Luego cada grupo llenará la matriz de trabajo en los papelotes colocando las características que pudo observar y reconocer de las muestras que se les entregó.
7. Al final cada grupo expondrá sus resultados.

Cuadro 3. Matriz para describir las características de las variedades de trigo

Características	Variedad 1 Nombre:	Variedad 2 Nombre:	Variedad 3 Nombre:
Tamaño o altura de planta			
Número de granos por espiga			
Tipo de grano			
Color de grano			
Precocidad			
Rendimiento qq/ha			
Usos			

Cuadro 4. Matriz para describir las características de las variedades de cebada

Características	Variedad 1 Nombre:	Variedad 2 Nombre:	Variedad 3 Nombre:
Altura de planta			
Número de granos por espiga			
Tipo de espiga			
Tipo de grano			
Color de espiga			
Precocidad			
Rendimiento qq/ha			
Resistencia a sequía			
Usos			



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas variedades de trigo o cebada pudo identificar en su zona?
- ¿Cuáles son las variedades mejoradas por el INIAP que se adaptarían mejor en su zona?
- ¿Cuál es el rendimiento promedio que se obtiene sembrando las variedades mejoradas que se adaptan bien en sus zonas?
- ¿Resistencia a que enfermedades tienen las variedades que se adaptan bien en sus zonas?



Para la siguiente unidad

- Dos libras de semilla de trigo o cebada de calidad.
- Dos libras de semilla de trigo o cebada del agricultor.
- Una balanza pequeña.
- Recipientes pequeños.
- Papel toalla (papel absorbente).
- Agua.
- Semilla que se va a sembrar

UNIDAD 3. ACTIVIDADES PREPARATORIAS A LA SIEMBRA

Objetivos:

- Describir a una semilla de calidad.
- Describir cómo realizar la prueba de pureza.
- Describir cómo realiza la prueba de germinación.
- Conocer cuáles son las principales actividades en la preparación del suelo y qué función desempeña
- Identificar la importancia de la rotación de cultivos.

3.1. Manejo de la semilla

Semilla de calidad: es aquella semilla que cumple con los siguientes requisitos:

- **Pureza física:** no debe existir la presencia de malezas, piedras, tierra, semillas de otros cultivos y otras impurezas.
- **Pureza varietal:** no debe poseer semillas deformes ni de otras variedades.
- **Poder de germinación:** presenta más del 85% de germinación. El poder de germinación es la capacidad de las semillas para producir plantas vigorosas.
- **Calidad sanitaria:** La semilla debe estar libre de plagas y enfermedades; algunas enfermedades se transmiten por la semilla, contaminan el suelo y pueden reducir la producción del cultivo.



Práctica 3. Conozcamos como se realiza la Prueba de pureza.

Procedimiento:

1. Se conforman grupos y a cada grupo se le entrega dos muestras de semilla (semilla de calidad y semilla que maneja el agricultor).

2. Cada grupo pesa 100 gramos de semilla de cada muestra. Pida que en cada muestra de 100 gramos se identifique y separe las impurezas (semillas que se encuentren dañadas, enfermas, deformes, que no sean de la variedad, malezas, tierra, piedras, y otros).



3. A las impurezas separadas hay que pesarlas.



4. Realizar la resta entre los dos pesos (100g de semilla – impurezas) y la diferencia de esto será el porcentaje de pureza que tiene esa semilla. Por ejemplo:

Peso de la muestra = 100 g

Peso de impurezas = 30 g

Restar: $100 - 30 = 70$ g esto equivale a 70 % (pureza de la semilla)

RECUERDE

Para ser considerada semilla de calidad, la semilla debe tener un porcentaje de pureza mayor al 95%. Si el porcentaje es menor la cantidad de semilla a utilizar en la siembra será más alta.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los requerimientos que debe cumplir la semilla, para ser considerada como semilla de calidad?
- ¿Qué porcentaje de pureza debe alcanzar la semilla para ser considerada semilla de calidad?
- ¿Qué haría Ud, si la semilla tiene menos del 95% de pureza?



Práctica 4. Realicemos la Prueba de germinación.

Procedimiento:

1. Con los mismos grupos que se conformaron, se le entrega dos muestras de semilla (semilla de buena calidad y semilla que usa el agricultor), papel absorbente y el recipiente donde germinarán las semillas.



2. Tomar 100 semillas de cada muestra.

3. Colocar las 100 semillas en un recipiente que contenga papel absorbente húmedo, luego se debe cubrir a las semillas con otro papel absorbente húmedo para que se mantenga la humedad.



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



4. Después de 8 a 10 días se revisa y se cuenta las semilla que no germinaron.

5. Restando de las 100 semillas iniciales las que no germinaron se determina el porcentaje de germinación.

Por ejemplo:

Total semillas = 100

Semilla no germinada = 10

Restar = $100 - 10 = 90$ semillas germinadas = 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 85%. Si el porcentaje de germinación es menor la cantidad de semilla a utilizar en la siembra será más alta.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué porcentaje de germinación debe alcanzar la semilla para ser considerada semilla de calidad?
- ¿Qué haría usted si la semilla tiene menos del 85% de germinación?



Para la siguiente unidad

- Marcadores.
- Papelotes.
- Cinta adhesiva

UNIDAD 4. PREPARACIÓN DEL SUELO

Objetivos:

- Identificar las labores requeridas para una buena preparación del suelo donde se cultivará el trigo y cebada.

4.1. Selección del sitio

Para elegir el sitio debemos tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El sitio donde se va a sembrar el trigo o cebada debe ser un lugar donde no se ha sembrado ningún otro cereal (trigo, cebada, avena, triticale) por lo menos en un año.
- El sitio no debió ser utilizado como era para trilla de cereales.

4.2. Arada o roturación



Consiste en voltear una vez el suelo a una profundidad no superior a los 30 centímetros. Se recomienda que esta labor se realice con dos meses de anticipación, utilizando maquinaria (tractor o yunta) o manualmente (azadón). Con esta labor se consigue oxigenar el terreno, eliminar las malezas y algunas plagas que se pueden encontrar en el suelo.

4.3. Rastra o desterronada



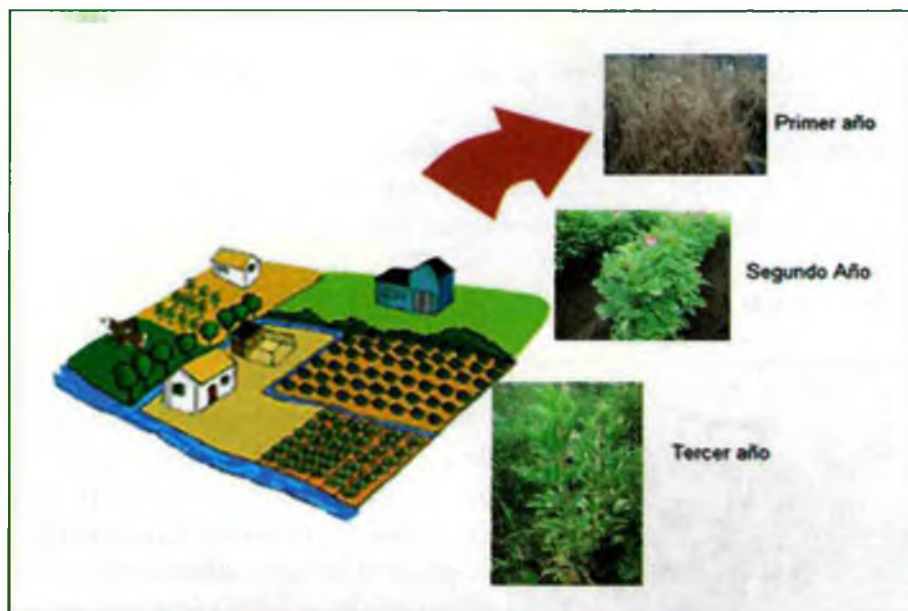
Se realiza una o dos pasadas de rastra con la finalidad de que el suelo quede suelto, se incorporen los restos vegetales y se nivele la superficie donde se va a sembrar. En el caso que se realice manualmente con el azadón se procede a romper los terrones para que el suelo quede suelto.

RECUERDE

Todas estas actividades se deben realizar en sentido contrario a la pendiente para evitar la erosión.

4.4. Rotación de cultivos

Una buena práctica que se recomienda para conservar al suelo y para obtener buenos rendimientos sembrando trigo o cebada, es hacer la rotación de cultivos; por ejemplo sembrar el primer año cereales menores (trigo, cebada, avena), el segundo año raíces y tubérculos (papa, zanahoria blanca, oca, mashua), el tercer año leguminosas (haba, chocho, arveja, fréjol) y así repetir esta rotación.



Práctica 5. Importancia de la rotación

Procedimiento:

1. Se deben conformar grupos de trabajo.
2. A cada grupo pedir que identifiquen el sistema de rotación más exitoso de la zona; así mismo pedir que identifiquen ejemplos de prácticas de monocultivo.
3. Cada experiencia escribir en un papelote diferente.
4. A cada experiencia identificar aspectos positivos (ventajas) y negativos (desventajas) según la realidad.
5. Cada grupo presenta los resultados; al final, entre todos sacar conclusiones respecto a la rotación y al monocultivo.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué recomendaciones se tiene que tomar en cuenta para elegir el sitio donde se va a sembrar el trigo o la cebada?
- ¿Por qué es importante realizar la rotación de cultivos?
- ¿Con qué cultivos se recomienda realizar la rotación de cultivos en su zona?



Para la siguiente unidad

- Llevar abono orgánico (del que se disponga) de acuerdo a la superficie que se va a sembrar. Se recomienda aplicar las cantidades indicadas en la Unidad 5.
- Semilla que se va a utilizar
- Definir con los participantes el lote en el que se va a sembrar el trigo o cebada.



UNIDAD 5. SIEMBRA

Objetivos:

- Definir la cantidad de abono orgánico y/o la cantidad de minerales que se necesita aplicar.
- Determinar la cantidad de semilla necesaria por unidad de superficie a sembrar.

5.1. Época de siembra

Es diferente para cada zona; la siembra debe coincidir con la época lluviosa para garantizar una buena germinación y con la época seca para poder cosechar.

5.2. Abonamiento

Antes de la preparación del terreno es necesario y recomendado realizar un análisis de suelo para ver en qué condiciones se encuentra el suelo.

Se recomienda realizar un abonamiento por una sola vez en el ciclo del cultivo. Se puede utilizar: compost, lombrinaza (humus de lombriz), bocashi o gallinaza, pollinaza, estiércol de vaca bien descompuestos, siempre y cuando el abono orgánico sea de buena calidad y contenga al menos 1% o más de nitrógeno, en este caso se aplicará entre 100 quintales por hectárea (suelos con alto contenido de nutrientes) y 200 quintales por hectárea (suelos con bajo contenido de nutrientes), como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Cantidad de abono orgánico a aplicar según superficie.

Abono Orgánico (sacos)*	Hectárea (10 000 m ²) (25 000 sitios)	Cuadra (7 056m ²) (17 6540 sitios)	Solar (1 764m ²) (4 410 sitios)	Cantero (441m ²) (1 102 sitios)
Compost, lombrinaza, bocashi, gallinaza, etc.	100-200 sacos*	71-142 sacos*	18-36 sacos*	5-10 sacos*

*saco = 50 kg

Fuente: Dpto. de Manejo de Suelos y Aguas de la EESC

RECUERDE

Coloque el abono antes de pasar la segunda rastra (cuando se está preparando el suelo) de esta manera con la pasada de la rastra se incorpora el abono de mejor manera en el suelo.

5.3. La siembra

Manual

En la sierra ecuatoriana la siembra es manual o al voleo, distribuyendo uniformemente la semilla en todo el terreno.

Cantidad de semilla:

Trigo: Se recomienda utilizar de 135 a 150 kg; es decir, de 3 a 4 quintales de semilla por hectárea.



Cebada: la recomendación es de 135 kg, el equivalente a 3 quintales de semilla por hectárea.

El tapado de la semilla no debe ser muy profundo, se recomienda que no sea mayor a los 5 centímetros de profundidad.

Mecánica

Se realiza utilizando el tractor con la sembradora de cereales o una voleadora. La profundidad de siembra no debe ser mayor a 5 centímetros, para lo cual hay que regular la reja de la sembradora o destrabar la rastra para no enterrar muy profundo la semilla.



Práctica 6. Definiendo cantidad de abono y la cantidad de semilla que se necesita

Procedimiento:

Se conformarán grupos de trabajo, cada grupo escribirá en un papelote las respuestas a las siguientes preguntas que hará el facilitador.

¿Cuál es el abono más usado cuando sembramos trigo y/o cebada y el porqué? ¿Cómo realizan la abonadura? ¿Cuál es la cantidad de semilla cuando se siembra trigo y/o cebada?

Cada grupo expondrá sus respuestas y en consenso con todos los grupos se decidirá qué abono, y qué cantidad de semilla se debe usar.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la cantidad recomendada de abono orgánico que se debe aplicar y por qué?
- ¿En qué momento se debe aplicar el abono orgánico y por qué?
- ¿Cuál es la cantidad de semilla recomendada para sembrar trigo y/o cebada en forma manual y mecánica?



Para la siguiente unidad

- Fundas pequeñas de plástico.
- Papelotes.
- Marcadores de colores.
- Pinturas de colores.
- Marcadores.
- Cinta adhesiva .
- Lupas.



UNIDAD 6. VISITA DE OBSERVACIÓN A LA PARCELA

Objetivos:

- Analizar la situación del cultivo y tomar decisiones oportunas y acertadas para un buen manejo agronómico a través de la realización de las visitas de observación a la parcela.
- Conocer y realizar oportunamente las labores culturales y sanitarias que requieren los cultivos de trigo y cebada.

La visita de observación a la parcela consiste en observar cuidadosamente toda la parcela.

¿Cuándo iniciamos la observación? Tres semanas después de la siembra y a partir de esa fecha en forma continua cada semana hasta el momento de la cosecha.

¿Qué se observa? Absolutamente todo, el suelo, la planta y el clima. Se escarba el suelo para ver si hay humedad o no; en la planta se observa la presencia de insectos benéficos, insectos neutrales e insectos plaga; el vigor de la planta. Lo que se observa se cuantifica y el resultado sirve para tomar decisiones; es decir, qué hacer y cuándo hacer.

Procedimiento recomendado para la visita a la parcela:

a) 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 área de la parcela en las cuales deben realizar la observación de las condiciones de clima y suelo, el estado de desarrollo del cultivo así como de la presencia de plagas y enfermedades. Cada grupo debe observar unas tres plantas ubicadas en diferente lugar.

c) Dibujo y registro de datos: Dibujar en un papelote una planta de trigo o cebada, tomando en cuenta lo observado en las tres plantas: la etapa de desarrollo del cultivo, estado del follaje, presencia o ausencia de plagas y enfermedades y otros datos relevantes para tomar la decisión. Se recomienda usar el formato que se anexa (ver Gráfico 2).

d) 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.

e) Implementación de la decisión: Los grupos implementan la decisión tal como se recomienda en la plenaria.

RECUERDE

Una vez que ha germinado el trigo o la cebada, se recomienda realizar las visitas de observación a la parcela, por lo menos una vez cada dos semanas, de esta manera se puede realizar un manejo efectivo del cultivo.

Gráfico 2: Formato de la Visita de Observación a la Parcela

Grupo N°: _____
 Fecha de visita: _____
 Hora de visita: _____

1. Información General:

- Fecha de siembra:
- Variedad:
- Altitud msnm:
- Abonamiento:

2. Estado del Cultivo:

- Edad:
- Etapa del cultivo:
- Altura planta:
- Presencia malezas:
- Humedad del suelo:

3. Insectos Plagas:

- N° de Pulgones:

Espacio destinado para la representación de la planta.

4. Insectos benéficos

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

5. Insectos neutrales (Ni benéficos ni perjudiciales):

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

6. Enfermedades %

- Roya amarilla %:
- Roya de la hoja %:
- Fusarium %:
- Carbón %:

Situación actual	Razón	Toma de decisiones (qué hacer)



Práctica 7. Realicemos la visita a la parcela

Procedimiento:

Formamos grupos de 4 a 6 personas.

A cada grupo asignamos una parte de la parcela y les pedimos que observen cuidadosamente 4 a 6 plantas de trigo o cebada y que dibujen en un papelote lo observado, según el formato (Gráfico 2).

Cada grupo debe presentar en plenaria los resultados del trabajo, incluido las decisiones.

Finalmente, entre todos se decide la decisión a implementar.

Si tienen problemas con alguna plaga o enfermedad se recomienda poner en práctica las recomendaciones dadas en la Unidad 8: Manejo de plagas y enfermedades.

UNIDAD 7. PRÁCTICAS CULTURALES

7.1. Control de malezas

Se ha observado que cuando existe gran cantidad de malas hierbas dentro del cultivo puede reducir la producción de grano de un 25 a un 50%; por eso es necesario realizar las deshierbas oportunamente.

Control manual o desnabe

La deshierba manual se realiza entre los 50 y 60 días después de la siembra; es decir, durante el periodo de macollaje y cuando las malezas tienen el tamaño adecuado para identificarlas y poder extraerlas del suelo.



7.2. Desmezcla o purificación del cultivo

Consiste en eliminar todas las plantas extrañas o aquellas que sean diferentes a la variedad que se sembró. Es muy importante que las plantas arrancadas sean llevadas fuera de los campos donde están los cultivos de trigo o cebada.

La desmezcla se realizará en dos ocasiones, la primera cuando el cultivo esté en la fase de espigamiento a formación de grano y la segunda cuando empieza a amarillar el cultivo o inicio de madurez fisiológica.

7.3. Riego

Gráfico 2: Esquema del requerimiento hídrico del cultivo según la etapa de desarrollo del trigo



La cantidad de agua que necesita el cultivo de trigo y/o cebada varía de acuerdo a sus etapas de crecimiento. Durante la etapa de germinación y la etapa de desarrollo vegetativo se requiere una humedad constante. Quince días antes de la floración el cultivo necesita mayor cantidad de humedad para un óptimo llenado de los granos. En la etapa de maduración y secado del grano, es menor la cantidad de humedad que se necesita.

En nuestro país el cultivo de trigo y cebada es de secano, por lo que los agricultores siembran en la época en que les permite aprovechar la humedad proveniente de la lluvia.



Práctica 8. Realizemos a tiempo el control de malezas y el desmezcle.

Procedimiento:

El facilitador iniciará esta práctica contando la siguiente historia. “Don Feliciano sembró trigo en su terreno y apenas sembró se fue a la ciudad y se olvidó por algunos días de su cultivo. Coincidentalmente, en esos mismos días, su vecino Don Samuel sacó a secar semilla de cilantro y de cebada, vino un fuerte viento que accidentalmente las transportó al terreno donde estaba sembrando el trigo; pasaron los días, el cilantro y la cebada crecieron más que el trigo. Pasaron los días y el cilantro comenzó a tomar los nutrientes del suelo que le correspondía al trigo, la cebada comenzó a captar la luz y el agua que era para el trigo. Don Feliciano regresó a los tres meses para ver su trigo y se encontró con la sorpresa que el cilantro estaba grande, las plantas de trigo estaban enanas, con unas espigas muy pequeñas de las cuales no sacó más que unos pocos granos.

A través de esta historia, el facilitador iniciará unas preguntas como por ejemplo ¿Qué error cometió Don Feliciano? ¿A qué tiempo Don Feliciano debió rodear su cultivo y realizar la deshierba y la desmezcle? Todas las respuestas que den los agricultores deben ser anotadas en los papelotes para el final sacar conclusiones.

Para completar la práctica, se debe efectuar la Visita a la Parcela como se indica en la Unidad 6.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante realizar el deshierbe y la desmezcle a tiempo?
- ¿A los cuantos días después de la siembra se debe realizar el deshierbe y la desmezcle?



Para la siguiente unidad

- Muestras de insectos (pulgones)
- Muestras de hojas, tallos, espigas que presentes las enfermedades.
- Imágenes de las plagas y enfermedades de los cultivos de trigo y cebada.
- Lápices de colores para dibujar las plagas y enfermedades del trigo y la cebada.
- Papelotes y marcadores

UNIDAD 8. MANEJO Y CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Objetivo:

- Identificar y controlar las plagas y enfermedades del cultivo de trigo y cebada.

8.1. Manejo de plagas

El trigo y la cebada no tienen plagas de importancia económica. Algunas veces se presenta el ataque de pulgones, los mismos que son transmisores, y por lo tanto, los causantes de que las plantas se enfermen con el virus del enanismo BYDV.

Virus BYDV

Síntoma: Se manifiesta como un amarillamiento de las hojas que empieza en la punta de la hoja y se extiende en forma de estrías alargadas en toda la hoja. Luego el amarillamiento inicial se transforma en colores violáceos o morados oscuros y posteriormente provoca la muerte de las hojas. En casos severos se produce el enanismo en las plantas y estas no terminan su ciclo de vida.

Forma de contagio: Este virus es transmitido por pulgones que aparecen con más frecuencia en la época seca, aunque hoy en día puede presentarse en casi cualquier época.

Estos pulgones succionan la savia de la planta y le inyectan toxinas, las cuales producen manchas en el haz de las hojas que varían de color naranja a café y a la vez introducen el virus a la planta.

Control: El mejor control para no tener este virus es sembrar variedades de trigo y cebada que sean resistentes a este virus. Pero si se siembra variedades que no son resistentes, y cuando sea necesario se recomienda realizar aplicaciones al follaje con NEEM-X (Azadirachtina) 100 ml/en 200 litros de agua.



8.2. Manejo de enfermedades

Roya amarilla:



Nombre común: *Roya amarilla del trigo*

Nombre científico: *Puccinia striiformis f. sp. tritici*

Nombre común: *Roya amarilla de la cebada*

Nombre científico: *Puccinia striiformis f. sp. horde.*

Síntomas: Esta enfermedad es causada por un hongo. Aparece formando pústulas (abultamientos con gran número de esporas) que están dispuestas en forma de cordoncitos, lineales, de color amarillo naranja, estas pústulas pueden aparecer en hojas y tallos y cuando el ataque es severo puede aparecer en las glumas y los granos.

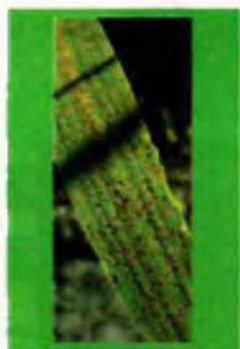
En la espiga aparecen las pústulas durante el espigado y maduración, dando como consecuencia granos chupados.

En las hojas, las pústulas alteran el metabolismo, con lo que el rendimiento disminuye.

En el tallo afectan a los vasos conductores, disminuyendo el transporte de savia; quedando el grano pequeño y rugoso.

Formas de contagio: La enfermedad se transmite por las esporas que están en el interior de las pústulas, estas esporas son transportadas por el viento y pueden movilizarse cientos de kilómetros; cuando hay alta humedad y la temperatura es de 10 –15° C (óptimo), estas esporas que se adhieren en la planta, comienzan a crecer y se forman nuevamente las pústulas.

Roya de la hoja:



Nombre común: *Roya de la hoja del trigo*

Nombre científico (*Puccinia triticina*)

Nombre común: *Roya de la hoja de la cebada*

Nombre científico: (*Puccinia hordei*)

Síntomas: Este hongo ocasiona que se formen pústulas (abultamientos con gran número de esporas) pequeñas de forma oval o redondeada de color naranja oscuro a café.

Estas pústulas cuando están en gran cantidad en las hojas alteran el metabolismo de estas, y hacen que el rendimiento disminuya.

Formas de contagio: Igualmente como la roya amarilla esta enfermedad se transmite

por las esporas que están en el interior de las pústulas, las que son transportadas por el viento pudiendo movilizarse cientos de kilómetros; cuando hay alta humedad y la temperatura es de 10 –25° C (óptimo), estas esporas se adhieren en las hojas, y luego se forman las pústulas.

Nombre común: **Roya del tallo en trigo**

Nombre científico: *Puccinia graminis f.sp. tritici*

Síntomas: Presencia de pústulas (abultamientos) alargadas que rompen la epidermis (capa externa) del tallo, estas pústulas son de color café oscuro a café rojizo. Puede presentarse en el tallo y hojas de la planta.



Formas de contagio: De igual manera que las royas descritas anteriormente, ésta se transmite por las esporas que están en el interior de las pústulas, las esporas son transportadas por el viento pudiendo movilizarse cientos de kilómetros y cuando hay alta humedad y la temperatura es de 22 –25° C (óptimo) aparece la enfermedad.

Control para las Royas del trigo y de la cebada: El mejor control para estas Royas es utilizar variedades resistentes a estas enfermedades, el INIAP dispone de estas variedades.

Nombre común: **Fusarium de la espiga en trigo**

Nombre científico: (*Fusarium spp.*)

Síntomas: Las espigas se tornan de color amarillo (como si hubieran madurado), posteriormente se observa pequeñas masas (conidias) de color amarillo, rosado o violeta oscuro a lo largo de las glumas. Posteriormente puede observarse puntos negros.

Formas de contagio: Esta enfermedad se transmite por las esporas que están en el interior de las conidias, y son transportadas por el viento pudiendo movilizarse cientos

Módulo de Capacitación III

de kilómetros, además pueden ser transportadas por el agua (salpicaduras) en cortas distancias. Esta enfermedad aparece cuando hay alta humedad y la temperatura es de 25 –28° C (óptimo).



Control: El mejor control para esta enfermedad es utilizar variedades resistentes, el INIAP dispone de estas variedades.

Nombre común: Escaldadura de la cebada



Nombre científico: *Rhynchosporium secalis*

Síntomas: Los síntomas se caracterizan por presentar lesiones ovales o alargadas de color grisáceo rodeadas de un borde marrón en la superficie foliar del cultivo.

Formas de contagio: Esta enfermedad se transmite por las esporas que produce este hongo, estas esporas son transportadas por el viento y por el agua (salpicadura de la lluvia) en cortas distancias. Esta enfermedad aparece cuando hay alta humedad y la temperatura es de 15 –20° C (óptimo).

Control: El mejor control para esta enfermedad es utilizar variedades resistentes, el INIAP dispone de estas variedades.

Nombre común: Carbón Desnudo



Nombre científico: *Ustilago nuda* (cebada)
Ustilago tritici (trigo)

Síntomas: Se puede observar masas de esporas negras que ocupan el espacio en el que debía formarse los granos en la espiga.

Formas de contagio: La enfermedad aparece cuando se utiliza semilla contaminada.

Control: Utilizar semilla de calidad.

Nombre común: Oidio de la cebada

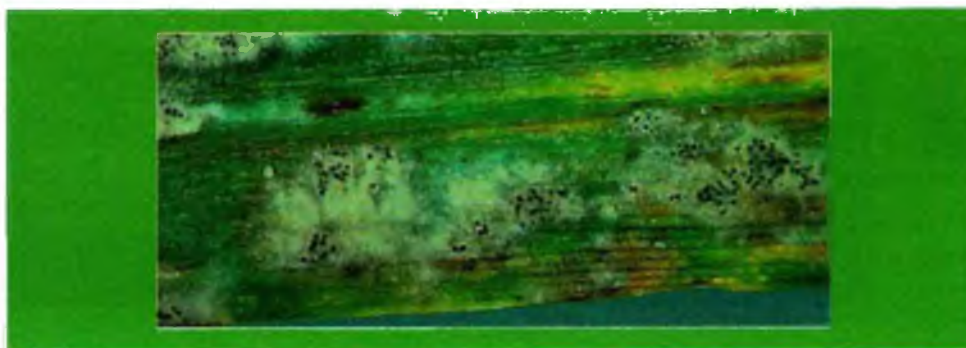
Nombre científico: *Erysiphe graminis f. sp. hordei*

Síntomas: Se puede observar la formación de micelio (polvo) blanco o gris claro en las hojas. Por debajo de la formación del micelio (polvo) presenta lesiones similares a las formadas por escaldadura.

Le favorecen las temperaturas templadas a cálidas con humedad moderada a baja.

Formas de contagio: Se transmite por el viento y mecánicamente (por el uso de herramientas y ropa de trabajo contaminada). La enfermedad se ve favorecida cuando hay temperaturas de 15 – 20 °C y una humedad baja y media.

Control: Eliminar las plantas enfermas, sacarlas de los lotes donde están los cultivos y quemarlas.





Práctica 9. Identifiquemos y controlemos las plagas y las enfermedades que causan daño al cultivo de trigo y cebada.

Procedimiento:

Se conformarán grupos de trabajo, estos saldrán al cultivo y traerán las plagas y las partes de las plantas que presentes enfermedades.

El facilitador entregará a cada grupo muestras de hojas, tallos, espigas que presenten las enfermedades y las plagas, cada grupo comparará las muestras que ellos trajeron del campo y finalmente procederán a dibujar en los papelotes que se les entregará.

Finalmente cada grupo expondrá sus experiencias de cómo controla estas plagas y enfermedades.

RECUERDE

Para una oportuna identificación de problemas de plagas y enfermedades se debe realizar continuamente las visitas a la parcela.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las principales enfermedades y plagas que tiene el cultivo de trigo y cebada?
- ¿Cuál es el mejor control que se debe realizar para controlar estas plagas y enfermedades?



Para la siguiente unidad

- Lote listo para ser cosechado.
- Marcadores.
- Papelotes.
- Hoz.
- Trilladora.

UNIDAD 9. COSECHA

Objetivo:

- Identificar en qué fase del cultivo se debe realizar la cosecha.

La época de cosecha varía de acuerdo a la variedad, temperatura, altitud. La cosecha manual se debe realizar un poco antes que las plantas estén completamente secas para evitar pérdidas por desgrane.

9.1. Cosecha manual o mecánica

La cosecha se realiza cuando la planta alcanza su madurez total (planta totalmente seca) y el grano ha alcanzado su madurez comercial (13 - 14% de humedad).

¿Cómo saber que el cultivo está listo para la cosecha?

Esto se determina cuando las plantas están totalmente secas, el grano se parte con la presión de los dientes o cuando al aplastar con la uña queda marcado el grano.

Labores a realizar en la cosecha:



Corte del tallo y formación de atados o gavillas: Si el corte es manual se hace con hoz y a 30 cm desde el suelo. Esta labor debe hacerse en el menor tiempo posible para evitar pérdidas por desgrane, por daño de pájaros y por las condiciones climáticas. A medida que se va segando (cortando) el tallo de trigo o cebada, se van haciendo atados o "gavillas".

Si el lote es grande y la mano de obra poca, las gavillas se deben ubicar en un lugar seco haciendo montones o parvas, donde se puede dejar por algunos días hasta que se pueda realizar la trilla.

Trilla manual:

1. Seleccionar un lugar plano "era".
2. Cubrir con un plástico.
Sobre el plástico distribuir uniformemente el trigo o cebada, en capas no mayor a 10 cm.
3. Golpear con una vara hasta que los granos se desprendan de la espiga, o usar caballos o burros que piseen.
4. Eliminar todo los residuos mayores (tamo) y dejar solo el grano para posteriormente ventear.



Trilla mecanizada:

1. Se realiza con una trilladora.
2. Antes de empezar la trilla se deberá limpiar completamente la máquina para eliminar residuos de otras trillas.
3. Una vez prendida la trilladora, se va alimentando poco a poco con el material a trillar.

Venteo: Con la ayuda del viento procedemos a eliminar las impurezas (tierra y residuos de la cosecha) que está mezclada con el grano cosechado.

RECUERDE

Es conveniente que la humedad del grano sea baja (13% a 15%), con lo cual se reduce o elimina la necesidad de secamiento adicional.



Práctica 10. Realicemos una adecuada cosecha.

Procedimiento:

Se conformarán grupos de trabajo, estos saldrán al cultivo y realizarán la cosecha como ellos lo hacen habitualmente, finalmente en un papelote escribirán los pasos realizados y el porqué lo realizaron así. En seguida cada grupo expondrá lo escrito en los papelotes, y sacarán las conclusiones de como se debe realizar una adecuada cosecha.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Cómo podemos determinar que el grano ya está de cosecha?
- ¿Cuáles son los pasos que debemos hacer para realizar una adecuada cosecha?

UNIDAD 10. MANEJO POSTCOSECHA

Objetivo:

- Realizar actividades postcosecha en forma oportuna y adecuada..

10.1. Selección, clasificación y ensaque

Un adecuado manejo de poscosecha consiste eliminar los granos dañados por plagas y enfermedades. Además se debe separar el grano comercial del grano que servirá para semilla. Cuando el grano es destinado para semilla a más de ser limpiado, se lo debe clasificar utilizando dos zarandas, en la primera zaranda se separa la basura permitiendo pasar el grano de trigo o cebada el cual queda en la segunda zaranda; este grano es el destinado para ser semilla.

Luego se procede a colocar al grano en sacos limpios y a identificar el grano que será para comercializar y el grano que servirá como semilla.

10.2. Almacenamiento

Para un buen almacenamiento se recomienda:

- El lugar debe estar seco y bien ventilado (10 a 12°C), para que el grano se mantenga en buen estado y no se dañe.
- El lugar debe estar limpio y libre de plagas.
- El grano debe tener una humedad entre 13 y 14%.
- Si el grano está en sacos, se recomienda que los sacos que se van a apilar sean colocados sobre tablas o tarimas, para que no tengan contacto con el suelo y absorban humedad.

Como ya se indicó los sacos con el grano deben ser debidamente identificados según la variedad, para evitar que se mezclen.





Práctica 11. Realicemos una adecuada poscosecha.

Procedimiento:

Se conformarán grupos de trabajo, cada grupo realizará una limpieza de la semilla y la clasificación del grano. Cada grupo anotará en el papelote estas dos actividades.

Al final los grupos expondrán como realizaron las actividades y las dificultades que encontraron al realizar estas.



Evaluemos lo aprendido

Se recomienda realizar las siguientes preguntas:

- ¿Qué granos de trigo o cebada debemos separar de las semillas de buena calidad?
- ¿Qué debemos realizar cuando el grano de trigo o de cebada es destinado para ser semilla?

UNIDAD 11. VALOR NUTRITIVO

Objetivos:

- Conocer los aportes nutricionales del trigo y la cebada.

El trigo y la cebada son cereales muy ricos en carbohidratos, también aportan otros nutrientes pero en menor cantidad.

Cuadro 6. Composición química promedio del Trigo y la Cebada

Componentes	Valores de la cebada	Valores del Trigo
Proteína total	10-13%	10-13%
Grasa	1,5-2,6%	2,4%
Hidratos de carbono	75-80%	75-80%
Materia Inorgánica	2-4%	2-4%
Ceniza	1-3%	1,9%
Humedad	10%	10%
Hierro	26-94 mg/kg	44 mg/kg
Zinc	30-52 mg/kg	24 mg/kg
Fósforo	24-54 mg/kg	0,34 mg/kg
Potasio	22-65 mg/kg	0,41 mg/kg

Fuente: Programa de Cereales. INIAP - EESC.

UNIDAD 12. PROCESAMIENTO Y USOS

Objetivos:

- Conocer otras formas de uso y consumo de los trigo y cebada.

Con el grano de la cebada se pueden elaborar:

- Bebidas (malta).
- Máchica.
- Pinol.
- Cebada perlada (arroz de cebada).
- Cebada expandida y endulzada.
- Granola.
- Hojuelas precocidas de cebada.



Con el tamo de la cebada se puede realizar henolaje, también se puede usar como sustrato para el cultivo de champiñones.

Con el grano del trigo se pueden elaborar:

- Pan
- Galletas
- Fideos
- Trigo expandido y endulzado



BIBLIOGRAFÍA

FALCONÍ, E., RIVADENEIRA, M., PONCE, L., GARÓFALO, J., ABAD, S., Iniap - Guaranga 2010. Nueva variedad de Cebada para la provincia de Bolívar. Plegable No. 330, INIAP 2010, Quito - Ecuador, Tríptico.

FALCONÍ, E., GARÓFALO, J., LLANGARÍ, P., ESPINOSA, M., El Cultivo de Cebada Guía para la producción de semilla de calidad. Boletín Divulgativo No.390 INIAP 2010, Quito - Ecuador, 16 p.

RIVADENEIRA, M., MONAR, C., FALCONÍ, E., PONCE, L., GARÓFALO, J., ABAD, S., Iniap - Mirador 2010. Nueva variedad de Trigo para la Sierra Centro del Ecuador. Plegable No. 333, INIAP 2010, Quito - Ecuador, Tríptico.

CORONEL, J., FALCONÍ, E., GARÓFALO, J., RIVADENEIRA, M., ABAD, S., Iniap - Vivar 2010. Nueva Variedad de Trigo para el Sur del Ecuador. Plegable No. 331, INIAP 2010, Quito - Ecuador, Tríptico.

FALCONÍ, E., MONAR, C., RIVADENEIRA, M., PONCE, L., GARÓFALO, J., ABAD, S. Iniap - San Jacinto 2010. Nueva Variedad de Trigo para el Centro y Norte del Ecuador. Plegable No. 332, INIAP 2010, Quito - Ecuador, Tríptico.

PONCE, L., ABAD, S., GARÓFALO, J., FALCONÍ, E., Guía para la Producción Artesanal de Semilla de Cereales. Plegable No. 310, INIAP 2009, Quito - Ecuador, Tríptico.

RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., PAREDES, F., Producción Artesanal de Semilla de Cebada. Plegable No. 199, INIAP 2003, Quito - Ecuador, Tríptico.

CORONEL, J., RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., Iniap - Zhalao 2003. Nueva variedad de Trigo Harinero para el Sur del Ecuador. Plegable No. 2010, INIAP 2003, Cañar - Ecuador, Tríptico.

CORONEL, J., RIVADENEIRA, M., URBANO, J., DÍAZ, N., ABAD, S., Iniap - Cojitambo 92. Variedad de Trigo para el Austro. Plegable No. 130, INIAP 1993, Quito - Ecuador, Tríptico.

PROGRAMA DE CEREALES, EESC. 2003. Iniap - Cañari 2003 e Iniap - Quilotoa 2003. Nuevas variedades de Cebada para la Sierra Centro - Norte Ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 295, INIAP 2003, Quito- Ecuador, 8 p.

LALAMA, M., Iniap - Chimborazo 78. Nueva variedad de Trigo para las zonas altas de la Sierra Ecuatoriana. Boletín Divulgativo No. 98, INIAP 1978, Quito - Ecuador, 8p.

Módulo de Capacitación III

RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., CORONEL, J., Iniap – Cañipaca 2003. La primera variedad de Cebada con alto contenido de proteína. Plegable No. 208, INIAP 2003, Quito – Ecuador, Tríptico.

RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., CHICAIZA, O., CORONEL, J., Iniap – Pacha 2003. Nueva variedad de Cebada de dos hileras para el Austro Ecuatoriano. Plegable No. 209, INIAP 2003, Quito – Ecuador, Tríptico.

RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., CHICAIZA, O., PARES, F., VILLACRÉS, E., BALSECA, R., Iniap – Atahualpa. Variedad de Cebada de granos desnudo. Plegable No. 127, INIAP 1992, Quito – Ecuador, Tríptico.

CORONEL, J., RIVADENEIRA, M., PONCE, L., ABAD, S., Iniap – Zhalao 2003. Nueva variedad de Trigo Harinero para el Sur del Ecuador. Plegable No. 2010, INIAP 2003, Cañar – Ecuador, Tríptico.



Fortaleciendo Capacidades Locales para Alcanzar el Buen Vivir