



Proyecto:
**Seguridad y Soberanía alimentaria basada en la
producción sana de alimentos.**

GUÍA PRÁCTICA PARA LA PRODUCCIÓN ARTESANAL DE SEMILLA DE ARROZ

AUTORES

Ing. Mg. Rómulo Carrillo Alvarado

Ing. MSc. Tarquino Garvajal Mera

Ing. Julia Ponce Ferrín

Ing. Pedro Moreira García



Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Econ. Stanley Vera Prieto
MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
ACUACULTURA Y PESCA

Dr. Julio César Delgado Arce
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

Ing. Fausto Merino Pino
DIRECTOR NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Boletín Técnico N° 157

Guía práctica para la producción artesanal de semilla de arroz

Revisores Técnicos

Ing. M. Sc. Tarquino Carvajal Mera
Ing. M. Sc. Freddy Sión Macías
Ing. M. Sc. Gloria Cobeña Ruiz
Ing. Mg. Hugo Álvarez Plúa

Autores

Ing. Mg. Rómulo Carrillo Alvarado
Ing. MSc. Tarquino Carvajal Mera
Ing. Julia Ponce Ferrín
Ing. Pedro Moreira García

DIRECCIÓN DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA - INIAP
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
NÚCLEO DE TRANSFERENCIA Y COMUNICACIÓN (NT/C)

**IMPULSAMOS EL DESARROLLO SOSTENIBLE, LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y
CONTRIBUIMOS A LA REVOLUCIÓN AGROPECUARIA.**

Diseño e Impresión:



Dirección: B. María Auxilladora, calle 304 y Av. 220
Telf. 05 5000192 - Cel. 089-454976 / 092778740
e-mail: c.graf2009@hotmail.com
MANTA - ECUADOR



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Presentación	4
Capítulo 1. Características agroecológicas para el desarrollo del cultivo de arroz.	5
Tema 1. Factores ambientales	5
Capítulo 2. Requisitos indispensables de un buen multiplicador de semillas.	7
Tema 1. Característica de un buen productor de semillas	7
Capítulo 3. Recomendaciones previas al establecimiento del cultivo	9
Tema 1. Selección del terreno	9
Tema 2. Selección de la variedad	9
Tema 3. Selección de la semilla	10
Tema 4. Aislamiento	11
Capítulo 4. Recomendaciones para la preparación del suelo, siembra, riego y control de malezas.	12
Tema 1. Preparación del suelo	12
Tema 2. Siembra	13
Tema 3. Riego	13
Tema 4. Combate de malezas	14
Capítulo 5. Recomendaciones para la fertilización y el desmezcle	16
Tema 1. Fertilización	16
Tema 2. Desmezcle (eliminación de plantas atípicas)	17
Capítulo 6. Insectos plagas y enfermedades en el cultivo de arroz	18
Tema 1. Insectos- plaga	18
Tema 2. Enfermedades	19
Capítulo 7. Cosecha y postcosecha	22
Tema 1. Cosecha	22
Tema 2. Manejo postcosecha.	22
Tema 3. Calidad de las semillas	24
Capítulo 8. Costo de producción y estimación de rentabilidad.	27
Tema 1. Costo de producción de una hectárea de semilla de arroz	27
Bibliografía	30

PRESENTACIÓN

En nuestro país el arroz es un rubro de gran importancia socio-económica; la mayor parte de la superficie sembrada con este cultivo es realizada por pequeños y medianos productores que desarrollan esta actividad mediante la aplicación de insuficientes tecnologías, especialmente en el uso de semillas certificadas, lo cual se ve reflejado en los bajos rendimientos obtenidos por la mayoría de los productores. Esta situación podría cambiar mediante un adecuado proceso de capacitación y la aplicación de tecnologías innovativas.

Con el propósito de aportar un proceso de formación tendiente a la capacitación de promotores agrícolas de las diferentes zonas de producción del cultivo; el Núcleo de Transferencia y Comunicación de la Estación Experimental Portoviejo mediante el Proyecto "Seguridad y Soberanía Alimentaria basada en la Producción Sana de Alimentos" desarrolla un plan de formación que conlleva a la adquisición de capacidades necesarias para que los promotores logren apoyar eficientemente a sus comunidades.

Por esta razón esta guía práctica de capacitación tiene la finalidad de brindar los conocimientos en el manejo adecuado del cultivo para que los agricultores arroceros produzcan semillas de calidad y así mejoren la producción y sus ingresos económicos. Reconociendo que los productores que se involucran en estos procesos de aprendizaje tienen una característica especial: lo hacen por motivación propia, por su deseo de adquirir nuevos conocimientos y habilidades que les ayuden a desempeñarse mejor en su práctica diaria.

Los contenidos temáticos son diversos y comprenden aspectos relacionados con el manejo eficiente del cultivo con una visión agroecológica para la producción artesanal de semillas a nivel de finca y constituyen una estrategia pedagógica para la participación activa de los promotores agrícolas comunitarios.

Además esta guía metodológica debe entenderse, como un producto en permanente mejoramiento, a través de sucesivas replicas y aplicaciones. Se pone esta guía a disposición de los productores, promotores agrícolas comunitarios, extensionistas agrícolas, ingenieros agrónomos y agropecuarios entre otros actores sociales que tengan interés en la producción de semilla a nivel de finca.

CAPITULO 1

Características agroecológicas para el desarrollo del cultivo de arroz.

Tiempo requerido: 1 hora

Objetivos de aprendizaje:

Al final del capítulo, los participantes estarán en capacidad de:

- Familiarizarse con el conocimiento de los factores medio ambientales que influyen para el buen desarrollo del cultivo.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- Papelotes y marcadores

Tema 1. Factores ambientales

La planta de arroz en su desarrollo y crecimiento reacciona positiva o negativamente en función de los factores medio ambientales.

Temperatura

Las temperaturas críticas para la planta de arroz, están generalmente por debajo de 20°C y superiores a 30°C y varían de acuerdo con el estado de desarrollo de la planta. Una temperatura por debajo de 20°C en el estado de floración, induce a un alto índice de esterilidad, especialmente cuando ésta se produce durante la noche; sin embargo, esta situación se contrarresta cuando se presentan temperaturas altas durante el día.

Radiación Solar

Las necesidades de radiación solar del cultivo de arroz varían con las diferentes etapas de desarrollo del cultivo. Una baja radiación solar durante la fase vegetativa, afecta ligeramente los rendimientos, mientras que en la fase reproductiva existe una marcada disminución en el número de granos. Por otra parte, durante el período de llenado a maduración del grano, se reducen drásticamente los rendimientos por disminución en el porcentaje de granos llenos. Una radiación de 300cal/cm² por día durante el estado reproductivo hace posible rendimientos de 5 t/ha.

Precipitación

El arroz se cultiva no sólo en condiciones de irrigación sino también en zonas bajas, con alta precipitación; zonas con láminas profundas de agua y en zonas altas en condiciones regularmente drenadas.

El promedio de requerimiento de agua varía entre 800 y 1240 mm durante el ciclo. El riego por inundación es favorable para un mejor crecimiento, desarrollo y rendimiento de grano; este sistema contribuye al control de malas hierbas.



Desarrollo del cultivo de arroz en condiciones ambientales favorables

Suelo

El arroz se adapta a diversas condiciones de suelo, pero las ideales para obtener una buena producción son pH 6.0 - 7.0, buenos contenidos de materia orgánica (mayor del 5%) y de arcilla (mayor del 40%), topografía plana, capa arable profunda y buen drenaje superficial.

Evaluemos: Señale con una X lo correcto

- ¿Cuáles son las temperaturas críticas en el cultivo de arroz?
 - (a) Entre 25°C y 28°C
 - (b) Por debajo de 20°C y superiores a 30°C
 - (c) No sé

2. ¿Qué pH es el adecuado para obtener una buena producción?
 (a) 6.0-7.0
 (b) 4.0-5.0
 (c) 7.0-8.0
3. ¿Cuál es la cantidad de radiación solar requerida durante el estado reproductivo?
 (a) 800cal/cm²
 (b) 500cal/cm²
 (c) 300cal/cm²
4. ¿Qué sistema de riego contribuye al control de malezas?
 (a) Riego por inundación
 (b) Riego por aspersión
 (c) Riego por goteo
5. ¿Cuál es el promedio de agua que requiere el arroz durante el ciclo?
 (a) entre 1000 a 1500 mm
 (b) entre 800 a 1240 mm
 (c) entre 400 a 800 mm

CAPITULO 2

Requisitos indispensables de un buen multiplicador de semillas.

Tiempo requerido: 1 hora

Objetivos de aprendizaje:

Al final del capítulo, los participantes estarán en capacidad de:

- ◆ Conocer los lineamientos generales que un buen multiplicador de semillas debe poseer.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- ◆ Papelotes y marcadores

Tema 1. Características de un buen productor de semillas

Es de suma importancia que el agricultor arrocerero que se dedica a la obtención artesanal de semilla de arroz reúna los siguientes atributos.

- ➔ Poseer experiencia en el manejo del cultivo.
- ➔ Que aplique las recomendaciones técnicas orientadas a obtener una buena producción de semilla.
- ➔ Disponer de lotes para la multiplicación de semilla.
- ➔ Contar con una fuente segura de semilla registrada para la obtención de semilla certificada.
- ➔ Poseer recursos económicos o ser sujeto de crédito.
- ➔ Tener responsabilidad y ética de la semilla que produce.



Supervisión de un lote de multiplicación de semilla

Evaluemos:

Opine ¿Porqué es importante aplicar las recomendaciones técnicas en el manejo del cultivo?

CAPITULO 3

Recomendaciones previas al establecimiento del cultivo.

Tiempo requerido: 2 horas

Objetivos de aprendizaje:

Al final del tema, los participantes estarán en capacidad de:

- ◆ Conocer las actividades requeridas antes de la siembra del cultivo para obtener artesanalmente semillas de alta calidad.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- ◆ Papelotes y marcadores.

Tema 1. Selección del terreno.

El lote de producción artesanal de semilla de arroz debe tener ciertas consideraciones.

- ◆ Que el terreno sea plano con buena fertilidad.
- ◆ Que tenga disponibilidades para efectuar el riego.
- ◆ Que esté libre de restos de cosecha de siembras anteriores.
- ◆ Que no se haya reportado enfermedades durante el ciclo anterior.
- ◆ Que no se haya sembrado otra variedad diferente a la que se va a establecer.

Tema 2. Selección de la variedad.

Se debe escoger la variedad que mejor se adapte a la zona para obtener los rendimientos deseados y asegurar buena producción en el ciclo de siembra siguiente. Para esto se debe tener presente:

- ◆ Que tenga un amplio rango de adaptación y comportamiento a las condiciones de la zona en donde se va a producir.
- ◆ Que presente tolerancia a las enfermedades predominantes en la zona.
- ◆ Que posea buena aceptación tanto por los productores como por los consumidores.
- ◆ Que sean variedades de altos rendimientos.

Cuadro 1.- Principales características de las variedades de arroz recomendadas por INIAP

CARACTERÍSTICAS	VARIEDADES			
	INIAP-14	INIAP-15	INIAP-16	INIAP-18
CALIDAD CULINARIA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
TAMAÑO DEL GRANO	LARGO	EXTRA LARGO	EXTRA LARGO	EXTRA LARGO
ÍNDICE DE PELADO	66%	67%	67%	69%
CICLO VEGETATIVO (DÍAS)	110-127	117-128	110-140	117-136
TOLERANCIA A: PYRICULARIA	S	R	R	T
HOJA BLANCA	MR	MR	R	MR
MANCHADO DEL GRANO	MR	MR	R	MR
ACAME	R	R	R	T
DESGRANE	INTERMEDIO	INTERMEDIO	INTERMEDIO	INTERMEDIO
RENDIMIENTOS qq/ha.	88-100	85-122	118-133	132-154

- S= Susceptible
- MR= Moderadamente resistente
- T= Tolerante
- R= Resistente

Tema 3. Selección de la semilla.

El control de calidad es necesario para garantizar que las semillas cumplan su rol en el campo. La semilla que se utiliza para la multiplicación tiene que presentar los siguientes atributos:

CALIDAD GENÉTICA:	Pureza
CALIDAD FÍSICA:	Libre de malezas
CALIDAD FISIOLÓGICA:	Semillas germinables y con vigor
CALIDAD SANITARIA:	Libre de enfermedades.

Con la presencia de estas cualidades esenciales en su máximo nivel, las semillas presentan su alta calidad integral.



Semillas de calidad recomendadas

Tema 4. Aislamiento.

El campo que vaya a dedicarse a la multiplicación de semilla, no puede haber sido sembrado con arroz de variedad diferente a la que es objeto de certificación, durante los tres ciclos anteriores de producción. Podrá aceptarse para certificación el campo de multiplicación que en el ciclo anterior de producción se haya sembrado con arroz de la misma variedad y no sea certificado, siempre que se utilice una técnica que pueda garantizar el cumplimiento de las normas establecidas de pureza varietal.

El campo destinado a la multiplicación de semilla certificada de arroz, deberá separarse a una distancia no inferior de 20 metros, en todas las direcciones, de cualquier campo sembrado con arroz que pueda calificarse como posible contaminante.

Evaluemos: Señale con una X lo correcto

1. La multiplicación de semilla de arroz se debe realizar en:
 (a) Cualquier tipo de terreno
 (b) Terreno con restos de cosechas anteriores
 (c) Terreno libre de enfermedades y con posibilidad de riego.
2. La variedad a utilizarse en la multiplicación de semilla debe ser:
 (a) La semilla que siembran los agricultores de la zona.
 (b) Una variedad recomendada y de altos rendimientos.
 (c) Una variedad aceptada por los productores pero no preferida por los consumidores.
3. ¿Qué características deben tener las semillas a utilizarse?
 (a) Libres de malezas y enfermedades y con poder germinativo.
 (b) Mezcla de variedades altamente productivas
 (c) Semillas no seleccionadas de una variedad adaptada a la zona.
4. Las distancias recomendadas entre lotes de arroz para evitar contaminación son:
 (a) entre 5 y 10 m
 (b) entre 10 y 20m
 (c) más de 20m

CAPÍTULO 4.

Recomendaciones para la preparación del suelo, siembra, riego y control de malezas.

Tiempo requerido: 2 horas

Objetivos de aprendizaje:

Al final del capítulo, los participantes estarán en capacidad de:

- Conocer las tecnologías recomendadas para la preparación del suelo, siembra, riego y control de malezas y su inmediata aplicación en el cultivo de arroz.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- Semilla de la variedad seleccionada
- Espeques.
- Baldes
- Píolas
- Agroquímicos
- Bombas de fumigar

Tema 1. Preparación del suelo.

El lote para producción artesanal de semilla de arroz debe tener una adecuada preparación para favorecer el buen desarrollo del cultivo y el buen control de malezas y plagas. Esta labor se realiza en terrenos secos o inundados. Para la primera se hacen labores solas o combinadas de arado, romplow y rastra; para terrenos inundados, a más de las mencionadas se realiza el “Fanguero” que consiste en batir el suelo, previamente inundado, con un tractor provisto de canastillas de hierro que reemplazan a las llantas convencionales. En el último pase de “Fanguero” se acopla un madero al tractor para nivelar el suelo.



Fanguero y nivelación del suelo

Tema 2. Siembra.

Los métodos de siembra utilizados en son:

Siembra directa. Se puede realizar en forma manual, por sitios o al voleo; y mecanizada, con sembradora; para la siembra directa se utiliza 100kg de semilla /ha



Siembra directa

Trasplante; Para este tipo de siembra se requiere 45kg de semilla, para realizar los semilleros que cubrirán una hectárea, utilizando de cuatro a cinco plantas por sitio.



Siembra por trasplante

Los distanciamientos de siembra por sitio con semilla seca y por trasplante son 0,30m x 0,20m o 0,30m x 0,30m.

Tema 3. Riego

El arroz es un cultivo semiacuático, requiere más agua que la mayoría de las gramíneas. El agua es indispensable para los requerimientos fisiológicos de la planta y es aportada por las lluvias cuando se cultiva en secano o a través de riego en sistema de piscinas. Cuando existen lluvias irregulares es necesario realizar riegos complementarios.

El consumo promedio de agua en el cultivo de arroz durante el ciclo de desarrollo puede estimarse entre 800 a 1240 mm. Esta puede variar según las condiciones climáticas de la zona, tipo de suelo y manejo del cultivo efectuado por el productor.



Riego: Sistema de piscinas

Tema 4. Combate de malezas

Las malezas constituyen uno de los factores más limitantes para el cultivo del arroz, ya que afectan tanto la producción como la calidad de los granos cosechados. Por ello, es menester implementar eficientes programas de manejo, que integren todas las prácticas que fueren necesarias, para lograr el control oportuno y eficaz, al menor costo posible y siempre en armonía con el ambiente.

Medidas de control.

Preventivo

- Limpiar la maquinaria antes de utilizarla
- No intercambiar semilla con otros productores
- No pastorear ganado en las áreas a utilizar.

Cultural

- Sembrar variedades adaptadas.
- Regar y fertilizar adecuadamente.
- Utilizar distancias y densidades de siembra adecuadas.

Mecánico

- Realizar deshierbas manuales de acuerdo a la incidencia de malezas.
- Distribuir residuos de malezas sobre suelo.
- Disminuir los riesgos de daño al cultivo.

Químico

- Utilizar productos y dosis (mata monte, mata paja, mata semilla) recomendados para el cultivo de arroz:

En preemergencia se puede aplicar Butaclor 2.5 litros/ha + glifosato 3.0 litros/ha.

En pos emergencia se puede aplicar Propanil 6.0 litros/ha + MCPA 0.7 litros/ha

- Leer recomendaciones de la etiqueta.
- Usar adecuados equipos de aplicación.
- Asesorarse de un profesional de campo.



Adecuado control de malezas

Evaluemos: Señale con una X lo correcto.

1. La preparación del suelo es importante para:
 - (a) Facilitar las labores de campo.
 - (b) Optimizar las condiciones para el buen manejo, crecimiento y desarrollo del cultivo.
 - (c) Evitar la presencia de insectos plaga

2. ¿Cuántos kg de semilla de arroz se deben utilizar por hectárea, en siembra directa?
 - (a) 80kg
 - (b) 45kg
 - (c) 100kg

3. ¿Cuántos kg de semilla se necesita en semilleros, para trasplantar una hectárea?
 - (a) 30kg
 - (b) 100kg
 - (c) 45kg

Escriba como se realiza el combate de malezas mediante los métodos:

Cultural: _____

Preventivo: _____

Mecánico: _____

Químico: _____

CAPITULO 5.

Recomendaciones para la fertilización y el desmezcle.

Tiempo requerido: 2 horas

Objetivos de aprendizaje:

Al final del tema, los participantes estarán en capacidad de:

- Conocer las tecnologías recomendadas para la adecuada fertilización y el demezcle del cultivo de arroz.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- Fertilizantes
- Baldes
- Machete
- Papelotes y marcadores

Tema 1. Fertilización.

La fertilización es determinante para el buen desarrollo del cultivo y garantizar una excelente producción de semilla.

Las recomendaciones de fertilización con nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) se realizan en función del análisis previo de suelo. Cuando los contenidos de estos elementos son bajos, aplicar por hectárea 120kg de nitrógeno, 60kg de fósforo y 60kg de potasio; cuando los contenidos son medios, aplicar 100kg de nitrógeno, 30kg de fósforo y 30kg de potasio; cuando son altos, aplicar únicamente 80kg de nitrógeno.

En suelos deficientes en azufre, se debe aplicar al inicio del macoliamiento entre 20 y 40kg de azufre por hectárea; y en suelos con contenidos bajos en zinc (Zn), de 10 a 20kg de sulfato de zinc por hectárea o 1 litro de fertilizante foliar que contenga este elemento, distribuido en dos aspersiones entre los 4 a 60 días de edad del cultivo.

En siembra directa aplicar el fertilizante nitrogenado en dos fracciones, a los 20 y 40 días de edad del cultivo; en trasplante, realizarlo a los 10 días después de esta labor y la segunda dosis, 20 días después de la primera aplicación. Para que las plantas aprovechen mejor el fertilizante, se puede aplicar sin lámina de agua, sólo con suelo húmedo, y mantenerlo así por un período de dos días antes de iniciar el riego.



Fertilización en semillero



Fertilización en plantación establecida

Los fertilizantes fosfatados y potásicos se deben incorporar en la capa arable durante la fase de preparación del suelo y antes de la siembra para su mejor aprovechamiento.

Tema 2. Desmezcle (Eliminación de plantas atípicas).

Esta labor consiste en eliminar plantas fuera del tipo de la variedad sembrada o aquellas con síntomas de enfermedad, se la realiza durante el ciclo del cultivo dedicado a la producción artesanal de semilla para mantener la pureza de la variedad establecida, esta actividad constituye la principal diferencia con relación a los cultivos dedicados a la producción comercial.



Eliminación manual de plantas atípicas y malezas

Evaluemos: Señale con una X lo correcto

1. ¿Cuántos kg. de nitrógeno por hectárea se debe aplicar al suelo, cuando el contenido de este elemento es bajo?
 - (a) 80kg
 - (b) 100kg
 - (c) 120kg

2. ¿Cuántos kg. de nitrógeno por hectárea se debe aplicar al suelo, cuando el contenido de este elemento es medio?
 - (a) 80kg
 - (b) 100kg
 - (c) 120kg

3. ¿Para qué es importante la labor de desmezcle?
 - (a) Identificar malezas
 - (b) Mantener la pureza de la variedad establecida
 - (c) Identificar insectos-plagas

CAPITULO 6

Insectos plaga y enfermedades en el cultivo de arroz

Tiempo requerido: 3 horas

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el tema, los participantes estarán en capacidad de:

- ◆ Describir los daños producidos por los insectos plaga y enfermedades que atacan al cultivo
- ◆ Identificar los principales insectos plaga y aplicar medidas de control eficientes.
- ◆ Identificar los síntomas de las principales enfermedades y aplicar medidas de control eficientes.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- ◆ Papelotes y marcadores
- ◆ Lupas
- ◆ Fundas plásticas

Tema 1. Insectos plaga

Para un adecuado control de insectos plaga es conveniente la utilización armónica de diferentes formas de combate: Preparación de suelos, desinfección de semillas, fertilización, densidad de siembra, control de malezas, épocas de siembra, control biológico, uso racional de insecticidas, siembra de cultivares resistentes o tolerantes. Otro aspecto a tener presente es la cantidad de insectos y el nivel de daño, a partir del cual se justifica la aplicación de un insecticida u otra medida de control.

Los principales insectos que afectan al cultivo son los del suelo, como **Spodoptera frugiperda** y **Phyllophaga sp.**; los que atacan al follaje como **Syngamia sp.** e **Hidrellia sp.**; insectos barrenadores tales como **Diatrea ssp.**; e insectos de la espiga como **Oebalus ornatus**. Previo a la aplicación de químicos, se recomienda tener presente las siguientes alternativas de control.

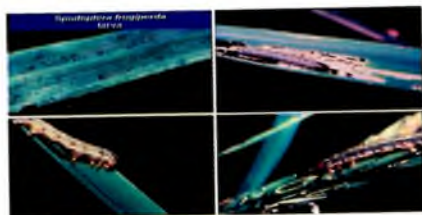
- ➔ Buena preparación de suelos.
- ➔ Escoger variedades precoces y de buen enraizamiento.
- ➔ Adecuada densidad de siembra.
- ➔ Inundar campos, en los sitios donde es posible hacerlo.
- ➔ Buen control de malezas

- Tratamiento de semillas con thiodicarb 375F (Larvin) 0.50 litros/45 kg de semilla
- Rotación de cultivos.
- Proteger organismos benéficos
- Aplicación de insecticidas biológicos o insecticidas de baja toxicidad
- Destrucción de la soca

De ser necesaria la aplicación de productos químicos para el combate de estas plagas, se recomienda lo siguiente:

Para cortadores, *Spodoptera sp.* tratar la semilla con thiodicarb 375F (Larvin) 0.50 litros/45 kg de semilla.

Langostas, *Agrotis sp.*, *Macis sp.* y enrollador, *Syngamia sp* aplicar *Bacillus thuringiensis* (Dipel) 0.50 litros/ha.



Spodoptera frugiperda



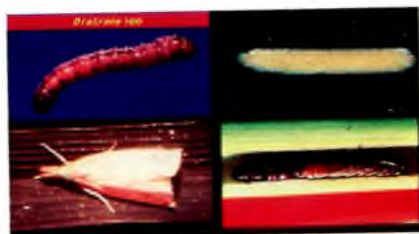
Phyllophaga



Enrollador *Syngamia sp*



Insectos minadores *Hidrellia sp*



Insectos barrenadores *Diatrea ssp*



Chinche de la espiga *Oebalus ornatus*

Tema 2. Enfermedades

Las principales enfermedades que afectan al cultivo de arroz son las siguientes:

Pyricularia, o quemazón, (*Pyricularia grisea*)

Se encuentra presente en todas las áreas donde se cultiva arroz. La mayor incidencia es en cultivo de secano y en ambientes con alto porcentaje de humedad relativa.

Los síntomas predominantes se presentan con lesiones en la hoja en forma de huso con margen café, centro necrótico blanco grisáceo y halo amarillento; en las panículas ocurre el ataque más severo, ocasionando pérdidas de peso y calidad en los granos.



Síntoma del ataque de pyricularia en hojas y espiga

Para esta enfermedad se recomienda usar variedades altamente productivas con resistencia a la enfermedad como INIAP 15 e INIAP 16 y tolerantes como INIAP 18 ; tratar la semilla con fungicidas de eficacia reconocida.

Hoja blanca

Enfermedad viral transmitida por el insecto ***Tagozodes oryzicolus*** que puede causar pérdidas de hasta el 95% en la producción. Se caracteriza por presentar rayado alargado y moteado blanco amarillento en las hojas; enanismo en las plantas y panículas pequeñas deformadas, estériles y decoloradas. No es transmitido por semilla.



Sintomatología del virus de la hoja blanca

Virus de la Hoja blanca

Es controlada mediante resistencia varietal al insecto ya que el combate del vector con insecticidas no ejerce control satisfactorio. Sin embargo, cuando se aplique insecticidas, deben asperjarse en forma localizada.

Falso carbón (*Ustilaginoidea virens*)

Esta enfermedad en la mayoría de los casos no causa daños económicos. Sin embargo, puede presentar problemas en plantaciones comerciales destinadas a producción de semilla certificada, debido a que según el reglamento vigente para la certificación de semillas no se puede utilizar para este fin lotes con más

del 1% de enfermedades transmisibles por semillas. Ataca a las panículas, afectando un número variable de granos al inicio de la floración y cuando el grano está maduro causándole esterilidad.



Sintomatología de falso carbón

No existen medidas de control muy seguras, aunque aplicaciones de fungicidas cúpricos desde el embuchamiento a la floración son satisfactorias

Evaluemos:

1. Identifique los insectos plaga y enfermedades presentes en su cultivo de arroz y sus medidas de control que y compare con los estudiados.

Insectos plaga	Medidas de control
Enfermedades	Medidas de control

Fuente de fotos: Manual del cultivo de arroz 2007. Manual N° 66 Estación Experimental Boliche INIAP

CAPITULO 7

Cosecha y postcosecha

Tiempo requerido: 3 horas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar el tema, los participantes estarán en capacidad de:

- Aprender la adecuada ejecución de las labores de cosecha y post cosecha.
- Reconocer los síntomas de madurez y la época oportuna para la cosecha.
- Identificar las categorías de semillas según la ley vigente.

Tema 1. Cosecha

Se puede realizar en forma mecánica, mediante el empleo de cosechadoras, o en forma manual cortando las plantas con hoces para proceder a realizar la labor de chicoteo. Se debe cosechar oportunamente cuando el 95% de los granos en las panículas tengan color "pajizo" y el resto amarillento, lo cual es coincidente con un 20 -25 % de humedad en el grano.

Los rendimientos por hectárea en las variedades recomendadas por el INIAP son de alrededor de 6 toneladas métricas (132 qq) de arroz en cascara y 4,5 toneladas métricas en grano (99 qq /ha). Se estima una producción de semilla a nivel de finca de 80qq/ha.



Chicoteo de arroz



Cosecha mecanizada

Tema 2. Manejo postcosecha.

El beneficio de semillas es un componente fundamental de cualquier programa de producción de semillas de alta calidad, comprende un conjunto de operaciones unitarias que tienen como objetivo mantener la calidad inicial cosechada en campo, mejorar su apariencia con la remoción de material indeseable y clasificar a la semilla de acuerdo a su longitud, ancho, espesor y peso.

Para la obtención de semilla de buena calidad es necesario someterla después de cosechada a una serie de procesos y controles entre los cuales el acondicionamiento es uno de los más importantes.

La semilla tal y como llega del campo nunca se encuentra pura, viene mezclada con semillas de malezas, materia inerte etc., por lo que debe purificarse para que pueda ser almacenada y distribuida a los productores.

Secamiento.- Mediante esta labor se elimina parte de la humedad que tiene la semilla, lo cual permite prolongar la vida útil de la misma.

La humedad requerida para el almacenamiento de la semilla y posterior uso en la siembra del cultivo de arroz, es de 12%.³



Secamiento de la semilla

Clasificación.- Consiste en separar las semillas de arroz de un mismo diámetro y longitud; eliminación de impurezas, semillas de malezas, de otros cultivos o de distintas variedades, mediante la acción combinada de zarandas.

Tratamiento.- Las semillas se tratan con una mezcla de fungicida e insecticida, con el fin de evitar el ataque de insectos y agentes patógenos durante el almacenamiento y primeros estadios de crecimiento del cultivo.



Tratamiento de la semilla

Empaque.- La semilla se debe empaquetar en sacos nuevos con el propósito de que no exista la posibilidad de contaminación; los sacos deben ir con el logotipo de identificación.

Almacenamiento.- Las semillas deben almacenarse en lugares con condiciones de humedad y temperatura adecuadas que permitan conservar su calidad durante el mayor tiempo posible.



Almacenamiento de la semilla

Tema 3. Calidad de la semilla

Certificación de semillas

Es el proceso técnico destinado a mantener la pureza genética de las variedades mejoradas y la sanidad de los cultivos, bajo responsabilidad oficial.

Categorías de semillas de arroz

La ley de semillas vigente en el país reconoce las siguientes categorías de semillas:

- a. **Semilla Genética.** – Es la semilla más pura, producida en pequeñas cantidades controladas por el fitomejorador o genetista y constituye la fuente de la cual se obtiene semilla básica.
- b. **Semilla Básica.**- Se obtiene en campos experimentales, bajo riguroso control con la finalidad de mantener la identidad varietal y pureza genética, este material sirve como fuente para la producción de la semilla registrada.
- c. **Semilla Registrada.**- Corresponde a cultivares que cumplen todos los requisitos de calidad establecidos en el reglamento, se origina de la semilla básica y se identifica por un marbete oficial rojo.
- d. **Semilla Certificada.**- Proviene de la semilla registrada, manteniendo las cualidades de identidad varietal genética exigidos por la entidad certificadora de semillas. Presenta uniformidad en tamaño, alto porcentaje de germinación, libre de semilla de malezas nocivas o altamente nocivas. Esta semilla es la disponible para los agricultores.



Semillas: básica (etiqueta blanca), registrada (etiqueta roja), certificada (etiqueta celeste)

Ventajas del uso de semilla certificada

- Uniformidad en el establecimiento inicial del cultivo.
- Desarrollo vigoroso de las plantas.
- Evita resiembras parciales o totales.
- Baja el riesgo de ataque de plagas y enfermedades.
- Evita la proliferación de malezas (No se contaminan los campos).
- Aprovechamiento máximo de los insumos agrícolas aplicados.
- Mejor calidad de los productos para la venta.
- Uniformidad de la maduración del grano.
- Incremento en los rendimientos.
- Mayores ingresos económicos para los productores.

Problemas por no utilizar semillas certificadas

- Baja germinación y población de plantas.
- Contaminación de los cultivos con otras especies.
- Pérdida de la pureza varietal.
- Presencia de plagas y enfermedades exóticas
- Baja producción por unidad de superficie.
- Pérdida de dinero por la baja producción y calidad.

Evaluemos: Escriba

1.-El porcentaje de humedad adecuado para cosechar el arroz para semilla

2.-El porcentaje de humedad adecuado para almacenar la semilla de arroz.

3.-Las categorías de semilla reconocidas por la ley.

4.- Tres ventajas del uso de semilla certificada.

5.- Tres problemas por el no uso de semilla certificada.



CAPITULO 8

Costo de producción y estimación de rentabilidad

Tiempo requerido: 2 horas

Objetivos de aprendizaje:

Al finalizar el tema, los participantes estarán en capacidad de:

- Calcular los costos y estimar la rentabilidad en base a los rendimientos obtenidos y costos de insumos utilizados en el proceso productivo.

Requerimientos para el desarrollo del capítulo

- Hojas matricizadas o cuadros.
- Lápices
- Medios audiovisuales
- Pizarra
- Marcadores.

Tema 1. Costo de producción de una hectárea de semilla de arroz

¿Por qué es importante la contabilidad de costos?

- Porque proporciona nociones básicas sobre determinados principios contables financieros que facilitan la planificación y control de cualquier actividad agropecuaria.
- Porque permite conocer los costos de producción de su cultivo y de esta manera comparar su rentabilidad con la de otras oportunidades o alternativas en el sector agrícola.
- Porque el conocimiento que le proporciona al productor representa una ventaja competitiva frente a otros agricultores de la zona, en el manejo de sus negocios.

Costos de producción

Entendemos por costos los egresos económicos que intervienen en la producción de los cultivos, desde la preparación del suelo hasta la culminación de su ciclo productivo.

Insumos

Son los componentes consumidos en un proceso productivo, o todos los bienes y servicios necesarios para producir, por ejemplo: las semillas, agroquímicos etc.

Materiales y equipos.

Son componentes que no son totalmente consumidos en un ciclo productivo, por ejemplo, herramientas de trabajo, bombas de riego o de fumigar, tractor, etc.

Mano de obra

Se denomina así a la fuerza creativa del hombre, de carácter física o intelectual, requerida para transformar con la ayuda de máquinas, equipos o tecnología, la materia prima o insumos en productos terminados.

Costos directos

Son aquellos que están directamente vinculados con el producto, varían de acuerdo con la cantidad producida, ejemplo: semillas, agroquímicos, jornales. La sumatoria de éstos determinan los costos directos.

Costos indirectos

Son bienes o servicios de carácter complementario. Por ejemplo: la maquinaria agrícola y equipos, la administración y el costo del dinero invertido en el proceso de producción.

Depreciación.

Pérdida del valor de un bien por el uso a través del tiempo.

EVALUEMOS:

Con los datos obtenidos en su cultivo realice un costo de producción y estime su rentabilidad.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTÁREA DE SEMILLA DE ARROZ			
ACTIVIDADES	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO USD.	TOTAL DÓLARES USD.
A. COSTOS DIRECTOS			
1. PREPARACIÓN DEL SUELO			
2. SIEMBRA			
3. COMBATE DE MALEZAS			

4. FERTILIZACIÓN			
5. COMBATE DE INSECTOS- PLAGA			
6. COMBATE DE ENFERMEDADES			
7. DESMEZCLE			
8. COSECHA			
9. BENEFICIO			
Secamiento			
Clasificación			
Tratamiento			
Empaque			
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS			
B. COSTOS INDIRECTOS			
1. Equipos y herramientas			
Bomba motor			
Machete			
Tanque de plástico			
Balde			
Sacas			
Transporte			
Administración 5%			
Intereses/capital (12%) 6 meses			
Arrendamiento tierra			
SUBTOTAL DE COSTOS INDIRECTOS			
COSTO TOTAL			

ESTIMACIÓN DE RENTABILIDAD (DÓRALES)

INGRESOS	
EGRESOS	
UTILIDAD (Ingresos- egresos)	
COSTO MEDIO (Egresos/rendimiento)	

BIBLIOGRAFÍA

Carrillo, R. 2006. Economía Agrícola. Portoviejo, EC. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica. 279 p.

Carrillo, R; Carvajal; Valarezo, O; Cañarte, E; Mendoza, A; Mendoza, H; Hinostroza, F; Motato, N; Moreira, P; Ponce, J.2010. Buenas Prácticas y estimación de costos de producción para cultivos de ciclo corto en Manabí; Estación Experimental Portoviejo, EC. 138 p. (Manual N° 84).

CIAT. (Centro Internacional de agricultura Tropical CO) 2004. Componentes del rendimiento del arroz, Guía de estudio, Cali, Colombia. 174 p.

_____. **2001.** Curso de Proceso de Formación de Promotores Agropecuarios en MIP de Arroz. Publicación CIAT, Cali, Colombia. 24 p.

FONAIAP, (Fondo Nacional de Investigaciones agropecuarias). 2005. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Guárico. Calabozo. Multiplicación de semillas. 5 - 7 p.

INIAP, (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias EC), 2007. Manual del cultivo de arroz. Estación Experimental Boliche, Manual No. 66. Semillas certificadas, 2 Edición. Guayaquil. EC. 161p

_____, **2011.** Estación Experimental del Litoral Sur "Dr. Enrique Ampuero Pareja", Programa Nacional del Arroz, Ficha Técnica de la variedad INIAP 18- MANABI.

Ponce, J. 2009. Transferencia de tecnología en arroz para la producción artesanal de semilla de calidad a nivel de finca y comercialización asociativa en los cantones Sucre, Rocafuerte y Pajan. Tesis Ing. Agro. Portoviejo, EC. Universidad Técnica de Manabí. 124p



MISIÓN

“Generar y proporcionar innovaciones tecnológicas apropiadas , productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial”

VISIÓN

Hasta el 2020, INIAP, será la institución líder en la innovación y desarrollo tecnológico agropecuario sustentable, que satisface con productos especializados y de alta calidad las demandas efectivas de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial , con alto prestigio nacional e internacional que forma y cuenta con personal de alta calidad profesional y humana, comprometidos con el desarrollo científico y socioeconómico del país.

**DIRECCIÓN NACIONAL DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
NÚCLEO DE TRANSFERENCIA Y COMUNICACIÓN
Km 12 vía Partoviejo- Santa Ana
Telf. (593 5) 2 420-317 Tel/fax. (593 5) 240-556
iniapeportoviejo@yahoo.com
ntcportoviejo@hotmail.com**

INIAP - Estación Portoviejo, Ecuador Portoviejo



Proyecto:
**Seguridad y Soberanía alimentaria basada en la
producción sana de alimentos.**