



# GUÍA TÉCNICA



**“MANEJO INTEGRADO EN EL CULTIVO DE ARROZ”**

**EXPOSITORA**

**Ing. Elizabeth Heros Aguilar**



**RIOJA - SAN MARTÍN  
PERÚ 2013**

# ¡Crece el Perú rural! Crece con

 **Agrobanco**

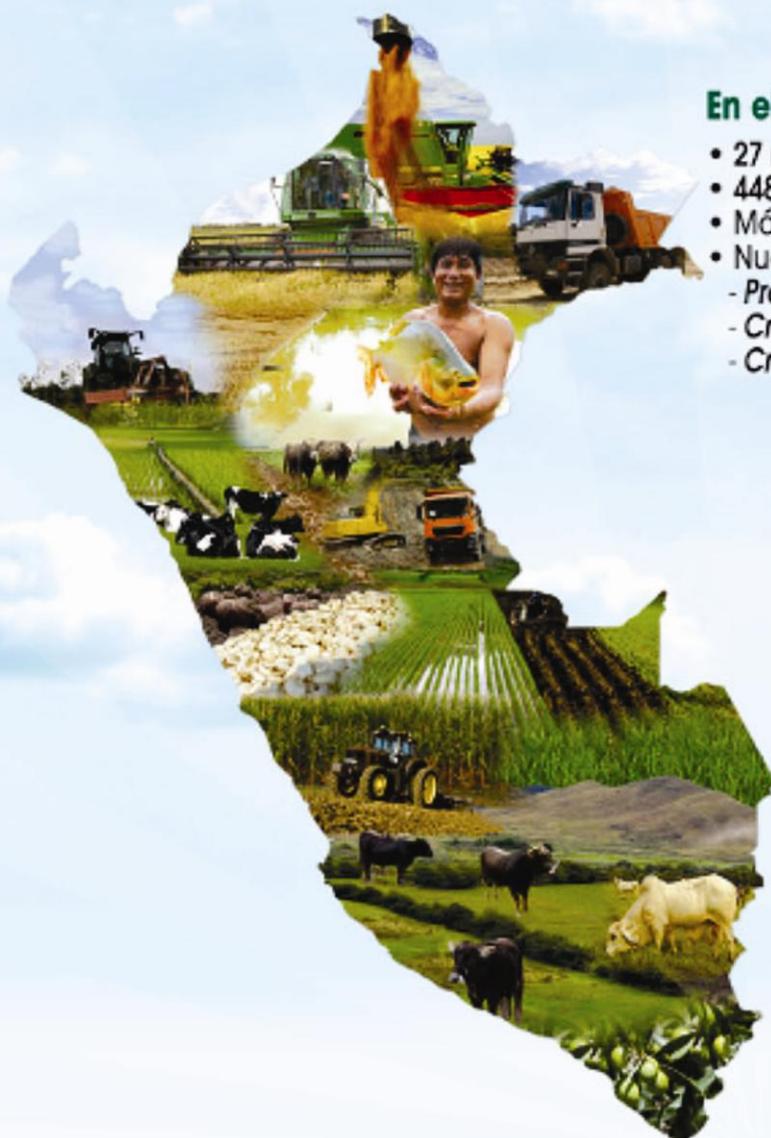
Servicios financieros para el Perú rural ✓

## En el 2012

- 27 mil productores agropecuarios atendidos
- 448 millones de soles en desembolsos
- Más Agencias a nivel nacional
- Nuevos productos financieros para el agro:
  - Programa 14 - Profundización Financiera
  - Credifinka - Rapiequipo - Agromaquinaria Municipal Rural
  - Crédito Forestal

## Y en el 2013, "Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria", sus metas son:

- Atender a 55,000 productores agropecuarios
- Desembolsar 750 millones de soles en créditos
- Lanzar nuevos productos financieros para el agro:
  - Factoring - Cartas Fianzas - Fideicomisos
- Ampliar la cobertura mediante la estrategia de Profundización Financiera
- Promover la capitalización del sector agropecuario
- Continuar con la reducción gradual de las tasas de interés



# "ASISTENCIA TÉCNICA DIRIGIDA EN MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARROZ"

## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. SIEMBRAS AL TRANSPLANTE .....	4
2.1. Época de siembra .....	5
2.2. Preparación de los suelos para almácigos en pozas al batido .....	5
2.3. Dimensiones de las pozas .....	7
2.4. Firmeza de los Bordos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5. Almácigos en pozas al batido.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.6. Llenado de agua .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.7. Reposo del agua .....	8
2.8. Densidad de semilla .....	9
2.9. Preparación de la semilla .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.10. Objetivo de la preparación de la semilla.....	9
2.11. Voleo de la semilla germinada.....	10
2.12. Manejo del agua después del “voleo.....	11
2.13. Cómo influye la nivelación de las pozas en la uniformidad de la densidad de plantas en el almácigo.....	11
2.14. Manejo del agua al momento de la fertilización .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. TRANSPLANTE .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV. SACA DE ALMÁCIGOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
V. EJECUCIÓN DEL TRANSPLANTE.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VI. CONTROL DE MALEZAS .....	12
6.1. Herbicidas pre-emergentes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6.2. Herbicida pos-emergentes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6.3. Deshierbo manual .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VII. FERTILIZACIÓN .....	12
7.1. Forma de aplicación tradicional.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7.1.1. Primer fraccionamiento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
7.1.2. Segundo fraccionamiento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VIII. CONTROL DE INSECTOS .....	14
8.1. Mosca minadora.....	14
8.3. Sogata.....	17
8.4. Chinchas hediondo.....	18
8.5. Gusano de hoja.....	18
8.6. Acaro del arroz.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8.7. Pudrición al tallo .....	20

## MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ARROZ

### I. INTRODUCCIÓN

En las áreas arroceras del trópico, en América del Sur, el sistema de siembra dominante del arroz, es la siembra directa. En el Perú, por la carencia de mano de obra, mayor costo de producción y el incremento de áreas de siembra, se registra un cambio del sistema de trasplante al sistema de siembra directa. Las áreas arroceras de Piura, Alto mayo y Huallaga central, muchos agricultores practican la siembra directa. Este manual enfatiza las prácticas agronomicas adecuadas del cultivo en siembra directa orientado a las áreas de Alto Mayo.

### II. SIEMBRA DIRECTA

Es practicado en parte de los valles arroceros de la Costa y en la Selva Alta, donde cubre aproximadamente más del 60% de las áreas arroceras de riego.

#### **Ventajas del sistema de siembra directa en el cultivo de arroz**

- Menor uso de mano de obra
- Menor costo de producción
- Adelanto de cosecha de 7 a 10 días en comparación con el sistema de siembra de trasplante.

#### **Desventajas del sistema de siembra directa en el cultivo de arroz**

- Mayor competencia de malezas en el cultivo por el mal uso de los herbicidas en su control
- Mayor costo en la preparación de suelos
  - Mejor mullimiento del suelo
  - Nivelación mas refinada

- Mayor altura de planta que la susceptibiliza a la tumbada.

Este sistema de cultivar el arroz contempla las siguientes etapas:

- Preparación de suelos en seco
- Preparación de suelos bajo agua
- Preparación mixta de suelos.
- 

### 2.1. Época de siembra

Está supeditada a las condiciones climáticas favorables al cultivo de arroz. Las siembras se inician desde noviembre a Mayo (Campaña grande) y desde Agosto a Enero (campaña chica). El mayor hectareaje de siembra se realiza en la campaña grande.

Debe procurarse que la floración suceda en la época de mayor radiación (abril-marzo). Las temperaturas bajas se registran en agosto (15.9 °C), que ocasionan esterilidad (Fig. 1), en consecuencia la floración debe presentarse en los meses de abril –marzo con temperaturas mínimas más altas.

La disponibilidad de agua se incrementa a partir de setiembre hasta Mayo (49 a 39 mm/día), y las precipitaciones más bajas en los meses de junio-agosto (25 a 24 mm día).



Fig. 1 Esterilidad de espiguillas, ocasionadas por temperaturas bajas

### 2.2. Preparación de tierras en siembra directa de arroz en pozas al batido

El objetivo es disponer de un suelo en condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas y obtener altos rendimientos (8 a 10 t ha<sup>-1</sup>). Comprende una serie de labores como: aradura, pase de rastra en forma cruzada y nivelación.

La mayoría de los suelos se prepara en inundación. Después del pase del arado, se inundan las pozas. Se aplica una lámina de 20 cm de agua, permanecen 1 o más días y luego ingresa el tractor, con ruedas batidoras y el tablón de cuchillas Fig. 2). En otras áreas de siembra conforme van llenando las pozas el tractor inmediatamente procede batir las pozas para evitar el hundimiento del mismo.



**Fig. 2 Tractor con ruedas batidoras (lado izq.) Tablón de cuchillas que jala barro de las partes altas a las partes bajas (lado der.)**

La labor consiste en formar un barro que se transporta de las partes altas a las bajas, realizando una nivelación bajo agua.

Los pequeños agricultores utilizan las yuntas para batir y nivelar pero es una labor bastante lenta y costosa. (Fig. 3).



**Fig. 3 Batido de pozas con yunta**

**Qué es el batido:** Consiste en modificar la estructura del suelo. Se consigue con implementos, como ruedas, tabloncillos batidores que llevan unas cuchillas que se apoyan al suelo, que son haladas por un tractor o yuntas o caballos (Fig. 3), a lo largo de las pozas, en varios pases, llegando a formar barro o fango.

**Ventajas del batido:** Minimizar las pérdidas de agua en forma vertical y lateral de las pozas, y tenga mayor capacidad de retención del agua.

Después de la cosecha de arroz es necesario airear el suelo, dando un pase de arado y dejar expuesto el suelo por 1 o 2 meses. Esta aireación al suelo, permite mejorar las condiciones nutricionales.

La incorporación de nuevos suelos al cultivo de arroz, sin estudios previos de las características físico-químicas, está generando en las primeras siembras detención del crecimiento y clorosis que son necesarias corregir con aplicaciones de fertilizantes..

### **2.3. Dimensiones de las pozas**

Es variable de acuerdo a la pendiente de los suelos, (Fig. 4). Los bordos longitudinales van orientados en el sentido de la máxima pendiente y los transversales en el sentido de la menor pendiente del suelo.

La dimensión es importante para el manejo del agua, fertilizantes y desplazamiento de la maquinaria.

Con una buena nivelación, la distribución uniforme del agua permite un mejor control de malezas, mejor establecimiento del cultivo, en sus fases iniciales y el drenaje rápido para controlar la infestación de algas (baba de sapo).



**Fig. 4** Tamaño variable de poza de arroz

### **2.4. Adecuación del campo**

Después de la cosecha, se quema la paja y el rastrojo, antes de iniciar la aradura. Se limpian los bordos, canales y drenes. Esta paja y rastrojo se queman para controlar las pupas de insectos y tallos enfermos con pudriciones. Después de la aradura y aireación del suelo, durante el remojo se refuerzan los bordos, se rectifican los canales y se acondicionan los drenes.

Los bordos deben tener la altura necesaria para retener el agua en las pozas. Sí son muy bajos (0.20 m) el agua rebaza y pasa a las pozas vecinas. En los riegos amarrados (agua pasa de una poza a otra), las “bocas” deben ser bien compactadas, con las dimensiones adecuadas, según las áreas de las pozas, para controlar el agua.



**Fig. 5** Altura de bordo adecuado de acuerdo a tamaño de poza

**Labor de espumado de la poza:** Una vez batida la poza y con agua se procede a “espumar” (utilizar una espumadera artesanal que se introduce a la poza, para recoger el exceso de rastros, raíces y fragmentos vegetales que floten).

**Reposo del agua:** Luego se deja el agua en reposo por 24 horas para “volar” la semilla al día siguiente por la mañana.

**Objetivo:** Volar la semilla en agua clara, para observar el fondo y hacer una distribución uniforme en toda la poza.

## 2.5. Control de malezas con herbicida pre-emergente antes del voleo de la semilla

Después de la nivelación bajo agua, se aplica un herbicida pre-emergente (Purarroz, bentiocarbo, oxiadiazon, butachlor, etc.), en las dosis recomendadas por los distribuidores. Después de 24 horas se drena la poza y con una lámina de 2 cm se vuela la semilla germinada en forma uniforme.

## 2.6. Preparación de la semilla:

La semilla pasa por dos fases.

**Fase de remojo:** La semilla se coloca en sacos de yute, en los canales de riego o en los reservorios por un período de 24 horas.

**Objetivo:** Que la semilla absorba agua e inicie el proceso de germinación.

**Fase de abrigo:** Consiste en colocar los sacos remojados en rumbas cubiertos con paja o sacos de yute o lona. En caso de altas temperaturas no se práctica el abrigo, se dejan libres al ambiente y se les adiciona agua a los sacos cada cierto tiempo.

**Objetivo:** Elevar la temperatura, para acelerar la germinación. La temperatura no debe llegar a 40°C porque puede matar el embrión (40°C). Durante esta fase es necesario mojar cada cierto tiempo a los sacos para evitar que la temperatura se eleve y las cáscaras se sequen.

Al final de estas dos fases, la punta del coleóptilo emerge de las cáscaras. Este estado



es llamado **germinación** (cuando revienta la semilla, fig. 6).

**Es fundamental el uso de semilla de calidad para la *uniformidad de germinación*.**

**Objetivo de la preparación de la semilla:** La semilla para ser sembrada, debe estar germinada en más del 80%, con germinación uniforme.

**En qué momento está apta la semilla:** Cuando el coleóptilo (pluma o clavo)

tienen  
1mm

(Fig.



o la  
radícula  
± de 0.5 a  
de  
tamaño  
6).

**Fig. 6 Semilla con germinación uniforme (lado izq.) semilla mala germinación (lado der.)**  
Mayor crecimiento dificulta la manipulación de la semilla y hay rotura y pérdida de semilla.

**2.7. Densidad de semilla:** En suelos arroceros, que han sido recién cosechados, la cantidad de arroz cáscara caída por la cosecha mecanizada o manual está cerca de los 100 Kg ha<sup>-1</sup>. Parte de este arroz se pierde durante la preparación del suelo y el remanente germina.

La cantidad de semilla que se vuela, en consecuencia es menor, que las densidades comunes que se usan de 50 a 60 Kg ha<sup>-1</sup>. La cantidad adecuada en estas condiciones varía de 25 a 40 kg ha<sup>-1</sup>. Sí la densidad

es muy alta las plántulas crecen débiles por la competencia entre ellas, los rendimientos bajan.

En siembras a máquina la cantidad es de 50-60 Kg ha<sup>-1</sup>.

Tipo de suelo	Cantidad de semilla (Kg ha <sup>-1</sup> )
Suelo con semilla	
remanente de la campaña	25 a 40
Suelo sin semilla remanente	50-60
Siembra mecanizada	50-60

**Porqué no es conveniente densidades más altas:**

- Gran competencia entre plantas
- Plantas débiles con tallos delgados
- Menor rendimiento.
- Tumbada temprana.

## 2.8. Implementos de siembra

La siembra por lo común se volea en forma manual, también se utilizan voleadoras manuales de 20 Kg de capacidad. También existen voleadoras mecánicas accionadas por tractor.

En nuestro medio no se usa el voleo de semilla aéreo (avionetas o helicópteros), que se utiliza para predios grandes (de 50 has a más). La ventaja es la rapidez de la siembra.

Actualmente en China, se ha desarrollado una sembradora halada por 1 hombre, que distribuye la semilla por golpe, sobre el barro. Distribuye 35-40 Kg ha<sup>-1</sup>, de semilla. La ventaja es que facilita la cosecha manual, existe mejor distribución espacial de las plantas y el resultado es similar a una siembra en hileras.

**2.9. Voleo de la semilla germinada:** Para “volar” la semilla, el agua debe estar en reposo y sin turbidez para observar la distribución (agua clara). El operador va lanzando la semilla dentro de las pozas (comúnmente se denomina “voleo”), de manera uniforme, hasta cubrir el fondo de la poza (Fig. 7).



**Fig. 7 Distribución de la semilla (lado izq.), se observa la semilla en el fondo de la poza (lado der.).**

**2.10. Manejo del agua después del “voleo:** Las pozas quedan con una lámina de agua muy delgada que se mantiene con repases (aplicaciones de agua con bajo volumen “quita y pon”, fig. 8), hasta “entablar” el riego (establecer el riego de inundación).

Láminas grandes de agua (mayores de 10cm) pueden ocasionar el arrastre de las semillas por el oleaje que se forma al incidir el viento sobre el agua, especialmente en las tardes y muerte por ahogamiento.



**Fig. 8 Plántulas a los 8 días después del voleo (lado izq.), almácigo a los 12 días con agua permanente (lado der.).**

**Cuando se entabla el riego:** Las pozas se mantienen con inundación permanente cuándo las plántulas tienen más o menos 10cm de altura.

### **2.11. Cómo influye la nivelación de las pozas en la uniformidad de la densidad de plantas**

La preparación de las pozas es determinante en la uniformidad de la población.

#### **En pozas mal niveladas puede presentarse:**

- Muerte de plántulas por la incidencia directa de los rayos solares en las partes altas con escasez de agua.
- Plantas flotando por falta de enraizamiento
- Muerte de plántulas por ahogamiento en las partes bajas (en los huecos) donde hay exceso de agua.

### III. CONTROL DE MALEZAS

Después del voleo de la semilla, pueden surgir focos de malezas, sobre todo cuando las pozas, no están bien niveladas (Fig. 9). En estos casos deben aplicarse herbicidas pos-emergentes, cómo: Nominee (Vispirivac sodio- 0.4 l ha<sup>-1</sup>). Cercana a la floración, los focos de coquito (Cyperaceas), pueden controlarse con Basagran 2 l + 2,4-D (1 l). A la pre-floración, un deshierbo manual (Fig. 9), en algunos campos son necesarios, para mejorar la calidad de la cosecha.

Las malezas herbáceas de los bordos y canales pueden controlarse con Paraquat (2 l ha<sup>-1</sup>), aplicados directamente a las plantas. Las malezas perennes (grama china) se controla con roundup a dosis de 3-4 l ha<sup>-1</sup>.



Fig. 9 Poza de arroz fuertemente infestada con *Echinochloa colonum* (lado der.), realización de deshierbo manual (lado izq,)

### IV. FERTILIZACIÓN

El objetivo de la fertilización, es reponer el nitrógeno, fósforo y potasio y otros elementos extraídos por la cosecha de arroz. En la Tabla 2, se detalla cuando se extrae de NPK, los que deben ser restituidos, durante el crecimiento de las plántulas, para alcanzar buenos rendimientos.

1 Tonelada de arroz cáscara requiere			
Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Sílice
20.5 Kg	5.5 Kg	44.4 Kg	110 Kg

Tabla 2. Requerimientos de NPK

Nitrógeno:

Las fuentes más utilizadas son:

Fertilizante	Fuente	Ley (%)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Nitrógeno	Urea	46		
	Sulfato de amonio	21		
Fósforo				
	Fósforo de amonio	18	46	
Potasio	Cloruro de potasio			60
	Sulfato de potasio			50

Las dosis de nitrógeno son variables, de acuerdo a la fertilidad de los suelos, disponibilidad de agua, presencia de lluvias, temperatura del aire, y el tipo varietal.

Los niveles de nitrógeno fluctúan entre 180 a 240 Kg N ha<sup>-1</sup> (8 a 10 sacos de urea) aplicados en forma fraccionada: 50%-20%-30%.

8 a 10 bolsas de urea		
50%	20%	30%
4 bolsas	1.6 bolsas	2.4 bolsas
5 bolsas	2 bolsas	3 bolsas

A los 25-35 días después de la siembra aplicar el 50% (4 a 5 sacos de urea por hectárea), 20% en forma de desmanche (1 a 2 sacos de urea) y 30% al punto de algodón (2.5 a 3 sacos de urea). Para



desmanchar es preferible usar sulfato de amonio (2 a 4 sacos/ha.).

**Fig. 10** La primera fertilización se aplica para incentivar el macollamiento (lado izq.). “Punto de algodón”, momento óptimo para la segunda fertilización (lado der.).

**Manejo de agua:** La poza debe tener lámina de agua para volear (fig. 16) el fertilizante. El agua debe permanecer como mínimo 6 a 7 días, es preferible un mayor número de días (12 a 15 días), para evitar la pérdida de nitrógeno.

Antes que se volea el fertilizante las entradas de agua de la poza “bocas” deben permanecer cerradas. (No hay entrada ni salida de agua).

**No olvidar:** Las aplicaciones de nitrógeno, siempre se practican con pozas llenas de agua y en agua estática. También se puede aplicar en barro y luego regar con lentitud.

Las entradas del agua (“bocas”) deben permanecer cerradas y después de 5-6 días pueden abrirse. No desaguar las pozas inmediatamente después de las aplicaciones de fertilizantes.

### **Fosforo y potasio**

Se aplican dosis de 60 Kg ha<sup>-1</sup>, las fuentes más usadas son fosfato diamónico y súper fosfato triple, se aplica conjuntamente con la primera mano de nitrógeno y de potasio.

El nivel de potasio utilizado es de 60 Kg ha<sup>-1</sup>, en cloruro de potasio (60%) o sulfato de potasio (50%). Es preferible sulfato por el aporte de azufre (18%). Se aplica con la primera mano de nitrógeno.

### **Micronutrientes**

En los suelos de baja fertilidad se observa clorosis y lento crecimiento de las plantas por efecto del pH ácido del suelo. Es necesario aplicar calcio para bajar el pH o aplicaciones de roca fosfórica o realizar enmiendas y aplicación de nutrientes.

En estado de plántula, pueden realizarse aplicaciones de micronutrientes directamente a las plantas. Son preferibles los que contienen micronutrientes como, fierro, cobre, zinc, molibdeno, magnesio, etc.).

## **V. PLAGAS INSECTILES**

### **5.1. Mosca minadora *Hydrellia wirthii***

Es la plaga más importante en las siembras irrigadas, al estado de plántula, ocasiona los mayores daños.



Fig. 11 Estadios de adulto y larva de mosca minadora *Hydreellia wirthii*

**Daño:** Las larvas minan las hojas, (Fig. 11), siendo las siembras tardías (enero), los más atacados, por la migración de insectos adultos de los campos adelantados. (Siembras de Diciembre).

El adulto es una mosca pequeña de más o menos 3 mm de longitud (Fig. 11), es hidrófuga, puede flotar y caminar en la superficie del agua, deposita los huevos en la lámina foliar y penetra dejando cicatrices.

El estadio de larva es el más dañino, minan las hojas y pasa su estado larval, alimentándose del mesóflo. Las minas son lineales, inicialmente tiene de 0.1 a 0.2mm de ancho, y aparece como una rotura blanquecina cuando se mira a través de la luz. Se extiende en forma lineal hasta cerca de la mitad de la vida larval, luego se ensancha a medida que la larva se agranda (fig. 12).

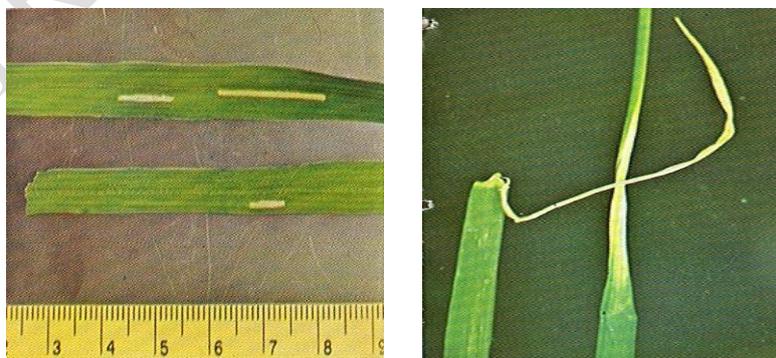


Fig. 12 Síntomas típicos de mosca minadora

Los daños más severos se observan en el estado de plántulas (en almácigo o siembras directas, Fig. 12.). Pozas con lámina alta de agua son favorables al insecto.

### **Control cultural**

- Nivelación de suelos
- Variedades resistentes
- Incentivar el desarrollo para alejar las hojas del espejo de agua donde están las moscas.

### **Control químico**

- Aplicaciones de insecticidas sistémicos.

## **5.2. Gusano Rojo *Chironomus xantis***

Se presenta en estado de plántula, hasta el macollaje.



**Fig. 13** Gusano rojo entre las raíces de la planta (lado izq.) y en las partículas del suelo (lado der.)

Las larvas se desarrollan en 4 estados, y se refugian entre las partículas del suelo (Fig. 13), o entre las raicillas. Son voraces y mantienen en actividad sus mandíbulas. No toleran falta de agua. Las pupas ascienden a la superficie del agua, y el adulto sale. Estos son de actividad nocturna, no hacen daño y se dispersan.

### **Control cultural**

- Periodos de seca, no es favorable para desarrollo de las larvas.

### **Control químico**

- Es efectivo, pero se debe usar los insecticidas menos tóxicos. Los más usados son las cipermetrinas.

### 5.3. Sogata *Tagasodes orizicolus*

Este insecto es importante por causar dos tipos de daños:

- Transmitir el virus que causa la enfermedad de la hoja blanca (Fig. 14).
- Ocasionar daños mecánicos y muerte de plántulas.

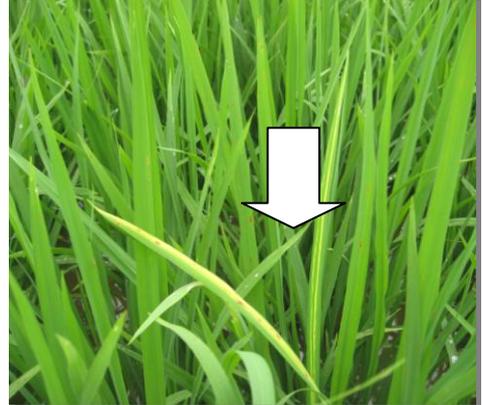


Fig. 14 Síntoma típico del virus de la hoja blanca

Los adultos y ninfas chupan la savia de las hojas y de las panículas en el estado de huso. Ataques severos ocasionan amarillamiento en las hojas que se observan como manchas, que van creciendo en los campos atacados (Fig. 14). En las plantas atacadas pueden observarse después formación de fumagina, por las secreciones azucaradas de los insectos. Este insecto es el único vector en las plantas de arroz, y puede transmitir el virus a malezas como: *E. colonum* (grama lefe o chapatolla) a *Leptochloa sp* y a *Digitaria sanguinalis*.

#### Control

- Quema de rastrojos,
- Evitar la incorporación del rastrojo durante la aradura o pases de rastra. Se introducen patógenos al suelo.

#### Control biológico

- Siembra de *Telenomus*
- Las ninfas son depredadas por la araña *Tetragnata*
- Los huevos son depredados por el coleóptero *Coleomegilla*.
- Se han encontrado que cepas de *Metharrizium sp* tiene eficiente control.

#### Control químico

- Se recomiendan varios productos como los órgano-fosforados y carbamatos,. Evitar el uso indiscriminado por la pérdida de los controladores (Parásitos y depredadores).

### **Mejoramiento genético**

- Usar variedades resistentes

### **Insectos menores**

#### **5.4. Chinchas hediondo *Oebalus poecillus***

Ataca en el estadio lechoso de las espiguillas. Para alimentarse este chinche (Fig. 15), prefiere los granos al estado lechoso.

Cuando introduce las cerdas, chupa el contenido de los granos, e inyecta saliva, produciendo un punto oscuro en las cáscaras, rodeado de una mancha circular. El peso del grano disminuye, así como su calidad (grano yesoso).



Fig.  
15 Chinche hediondo

### **Control cultural**

- Eliminar las malezas, es decir un buen deshierbo general al campo y el uso de repelentes da muy buen resultados

#### **5.5. Gusano de hoja *Spodoptera frugiperda***

Es un insecto común en los cultivos de arroz. Las larvas (Fig. 16) se alimentan de las hojas de la planta de arroz especialmente en el estado de plántula.

Daño más severo se presenta en almácigos que presenten:

- Densidades altas de siembra (mayor a 200 g/m<sup>2</sup>).
- Aplicaciones altas de N

- Condiciones de alta temperatura y días nublados o lluviosos son favorables al insecto.



Fig. 16 Daño de *Spodoptera frugiperda*

#### Control cultural:

Inundación profunda.

#### Control químico

Sólo en caso de altas poblaciones de larvas.

#### Control biológico

Las larvas también son atacadas por hongos (*Nomurea*), por virus (de la poliedrosis) y por nemátodos, los huevos son parasitados por *Telenomus remus*

## VI. CONTROL DE ENFERMEDADES

Las enfermedades que más han adquirido importancia en las últimas décadas, son las pudriciones estimuladas por el mayor uso de nitrógeno.

**6.1. Pudrición a la vaina**, es causada por *Rhizoctonia solani* Kuhn o *Corticium sasaki* (Shirai), cuyo estado perfecto es *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk).

Los síntomas se observan en las vainas, como lesiones son de forma elíptica de 2 – 3 cm de largo, de color verde grisáceo (Fig. 17), rodeada por márgenes de color café. Las lesiones pueden unirse, causando muerte de las hojas.

En infecciones fuertes, la panícula es afectada; disminuye de tamaño, se produce esterilidad y los rendimientos disminuyen.



**Fig. 17 Lesión de pudrición a la vaina (lado izq.), y lesión de pudrición al tallo (lado der.).**

Las lesiones se presentan en las vainas, cerca de la superficie del agua o al nivel del suelo (en condiciones de secano) y se extienden de la vaina a la lámina foliar. En ataques severos, los tallos son afectados.

Los esclerocios (cuerpos de conservación del hongo) son de color marrón y se encuentran adheridos a los tejidos atacados y son la principal fuente del inóculo. Estos esclerocios se diseminan por los rastros, durante la preparación de lo suelo y con el agua de riego.

### **Control**

Disminuir la densidad de siembra

Reducir los niveles de nitrógeno

Quema de rastrojo

Rotación de cultivos (aunque los esclerocios permanecen hasta 6 años en el suelo).

### **6.2. Pudrición al tallo:**

La pudrición al tallo es producida por el hongo *Leptosphaeria salvinii* con su estado perfecto *Helminthosporium sigmoideum var irregulare*.

Los síntomas se observan en las vainas cerca del nivel de agua como lesiones oscuras e irregulares (Fig. 17). Estas lesiones se desarrollan, aumentan de tamaño y afectan a las vainas y tallos.

En este estado las partes enfermas de las vainas se pudren total o parcialmente, observándose los esclerotes de color negro adheridos al tejido muerto. El interior del tallo se cubre con micelio y esclerotes.

En la próxima siembra estos esclerotes flotan en el agua, se adhieren a la parte inferior a la vaina, germinan y las hifas penetran al tejido ocasionando lesiones.

En ataques severos se observa tumbada de las planta atacadas y emisiones mal olientes de los tejidos infectados. Las heridas en las plantas son puntos de infección rápida. Las perforaciones de los insectos barrenadores favorecen a la penetración del hongo.

### **Control**

Quema de los rastrojos después de la cosecha para reducir la fuente de infección para la próxima siembra  
Sembrar semilla sana y desinfectada.

### 6.3. Quemado del arroz

Esta enfermedad es causada por el hongo *Piricularia grisea*. Es una de las enfermedades más destructivas a nivel mundial. Todas las áreas arroceras están afectadas por este hongo, en diferentes grados de infección. Los ataques a las panículas, genera grandes pérdidas de rendimiento en los cultivares susceptibles (la panícula se quiebra).

Este hongo ataca a todas las partes de la planta (hojas, tallos, panículas y granos, Fig. 18). Las lesiones de las hojas son de forma romboidal (ancha en el centro y puntiaguda en los extremos).

Las lesiones grandes, desarrollan centros grisáceos. En las variedades resistentes, las lesiones en las hojas son pequeñas, de color café, difícil de distinguir de los ataques de *Helminthosporium*.

Alta humedad relativa, temperaturas nocturnas bajas y altos niveles de nitrógeno, favorecen la incidencia de la enfermedad.



Fig. 18 Lesión típica de *Piricularia* en hojas y en panículas.

#### Control

- Cultivares resistentes a la enfermedad
- Bajar las dosis de nitrógeno
- Aplicación de fungicidas a la pre y floración
- Quema de rastrojos

### 6.4. Hoja Blanca

Es causada por un virus que es transmitido por *Tagosodes oryzicolus*. La transmisión del virus dentro de los insectos es trans- ovárica. En las poblaciones naturales, los insectos infectados alcanzan 5 a 6 %. El insecto transmite el virus entre plantas de arroz.

Entre las malezas, *Echinochloa colonum* (chapatolla, grama lefe, flor morada, etc.) es el hospedero más importante.

Los síntomas típicos son rayas de color blanco o blanco amarillento (Fig. 19), en las hojas. Las plantas infectadas, presentan enanismo, cuando la infección es temprana. Estas plantas tienen panículas cortas y casi no emergen de la planta. La cáscara del grano, toma un color marrón, se secan y por lo general se deforman. Sí el ataque es muy temprano, al estado de plántula, el crecimiento se retarda y las plantas enfermas pueden morir.



Fig. 19 Síntoma típico de hoja blanca

## VII. Cosecha

Para realizar la cosecha los campos se drenan cuando los granos han tomado color amarillo y se cosecha cuando el 85% de los granos de las panojas están totalmente maduros. El contenido de humedad de los granos es variable (16-18%). En la práctica se realizan dos tipos de cosecha.

### 7.1. Cosecha manual

Los tallos se cortan en forma manual con hoz a 10-15 cm del suelo (Fig. 20). Los tallos cortados se van colocando en el suelo formando "tendales" (Fig. 20), para su secado al sol. Después del secado se realiza el azote de las gavillas, golpeando los tallos contra un tronco (Fig. 21), y los granos de la panoja se van desprendiendo en cada golpe. Es practicada por agricultores que poseen áreas pequeñas.



**Fig. 20** Corte de los tallos de arroz con la hoz (lado izq.) tendales de arroz para su secado (lado der.).



**Fig. 21** Obrero realizando el azote de las gavillas

**7.2. Cosecha mecanizada:** Se realiza con combinadas (Chinas, Coreanas y Japonesas), que son cosechadoras autopropulsadas, con descarga a granel o en sacos. Es la forma más económica y rápida de cosechar. La principal limitación para el uso de combinadas (Fig. 22), es el secado del grano, para bajar la humedad a 14%, para su molinado. El suelo debe estar drenado para evitar el “enfangamiento”. Las combinadas grandes cosechan entre 4 a 5 ha/día y las pequeñas de 1 a 2 ha/día. Las pérdidas totales de cosecha se estiman en 5%. Las combinadas pequeñas son lentas, pero con menor pérdida de grano.



**Fig. 22 Cosechadora autopropulsada de oruga (lado izq.), descarga del arroz (lado der.).**

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

# 0800-1-6060

*¡La línea gratuita para el  
Productor Agropecuario!*

**¡Llámanos GRATIS!\***

*Desde cualquier teléfono fijo o celular(\*\*\*) a nivel nacional.*

*Atendemos tus consultas sobre:*

- **Productos Financieros**
- **Promociones Comerciales**
- **Asistencia Técnica**



**Agrobanco**

*Servicios financieros para el Perú rural* ✓

Atención de lunes a viernes de 9 am. a 6 pm. y sábados de 9 am. a 1 pm. - [www.agrobanco.com.pe](http://www.agrobanco.com.pe)

\* Servicio Gratuito para brindar información a los clientes y público en general. No es el procedimiento regular para reclamos y/o quejas; en dichos casos, deberán presentarse a través de la página web: [www.agrobanco.com.pe](http://www.agrobanco.com.pe) o en los formularios que se encuentran en nuestras oficinas a nivel nacional. \*\* Servicio limitado. En el caso de celulares sólo es sin costo para llamadas desde Movistar. Ley 29888 que modifica la Ley 28567 y Resoluciones de la SBS N° 1765-2005, 905-2010, 8181-2012.



# Agrobanco

Servicios financieros para el Perú rural

2013

Enero Qholla poqo killa							Febrero Hatun poqoy killa							Marzo Pawkar waray killa						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5					1	2	31					1	2	
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	10	11	12	13	14	15	16
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	17	18	19	20	21	22	23
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28			24	25	26	27	28	29	30

Abril Ayiway killa							Mayo Aymuray killa							Junio Inti raymi killa						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6				1	2	3	4	30						1	
7	8	9	10	11	12	13	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8
14	15	16	17	18	19	20	12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15
21	22	23	24	25	26	27	19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22
28	29	30					26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29

Julio Anta situwa killa							Agosto Chakra yapuy killa							Setiembre Tarpuy killa						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
1	2	3	4	5	6						1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	31	29	30					

Octubre Kantarya killa							Noviembre Ayamarca killa							Diciembre Qhapaq raymi killa						
D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
		1	2	3	4	5						1	2	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	29	30	31				

Año Internacional de la Quinua

[www.agrobanco.com.pe](http://www.agrobanco.com.pe)

Agrofano Línea Gratuita

0800-1-6060

Luna Creciente ☉ Luna Nueva ☾ Cuarto Menguante ☽ Luna Llena ●

