

# Sistema de Evaluación Estándar para Arroz



Centro Internacional de Agricultura Tropical

**El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas. Su sede principal se encuentra en un terreno de 522 hectáreas, cercano a Cali. Dicho terreno es propiedad del gobierno colombiano el cual, en su calidad de anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. Este dispone igualmente de dos subestaciones propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES), Quilichao, con una extensión de 184 hectáreas, y Popayán, con 73 hectáreas, ambas en el Cauca; y una subestación cedida por la Federación de Arroceros de Colombia (FEDEARROZ), Santa Rosa, con una extensión de 30 hectáreas, ubicada cerca de Villavicencio. Junto con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el CIAT administra el Centro de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de 22,000 hectáreas, en los Llanos Orientales y colabora con el mismo ICA en varias de sus estaciones experimentales en Colombia. El CIAT también lleva a cabo investigaciones en varias sedes de instituciones agrícolas nacionales en otros países de América Latina. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1983 tales donantes son: los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Japón, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Suecia y Suiza; el Banco Mundial; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID); la Comunidad Económica Europea (CEE); el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA); el Fondo de la OPEP para el Desarrollo Internacional; la Fundación Ford; y la Fundación Rockefeller. Además varios proyectos especiales son financiados por algunos de tales donantes y por la Fundación W. K. Kellogg, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), el Centro Internacional para el Desarrollo de Fertilizantes (IFDC), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).**

**La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguna de las entidades mencionadas.**





ISBN 89206-33-3

Noviembre 1983

Segunda edición

# Sistema de Evaluación Estándar para Arroz

Programa  
de Pruebas Internacionales  
de Arroz

Cooperación IRRI-CIAT.  
Traducción del inglés y adaptación  
a América Latina: Manuel Rosero

**This One**



**XE76-YR2-8YC3**



Centro Internacional de Agricultura Tropical

Digitized by Google

Centro Internacional de Agricultura Tropical  
Apartado 6713  
Cali, Colombia

ISBN 89206-33-3  
Noviembre 1983  
Tirada: 1000 ejemplares  
Impreso en Colombia

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1983. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz. 2a. ed. Manuel Rosero (traductor y adaptador). Cali, Colombia.

Traducción y adaptación de Standard Evaluation System for Rice. 1981. IRRI (International Rice Research Institute). 2a. Ed. Los Baños, Laguna, Filipinas.

1. Arroz — Pruebas. 2. Arroz — Gradación y estandarización. I. Centro Internacional de Agricultura Tropical. II International Rice Research Institute.

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP) es un programa establecido por el IRRI, cuyas actividades se desarrollan en gran parte con el apoyo financiero del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, PNUD.

# Prefacio

**Sistema de Evaluación Estándar para Arroz** es una publicación destinada a los técnicos que participan en el Programa de Pruebas Internacionales de Arroz, IRTP.

La primera edición en inglés, en 1975, fue realizada por el Instituto Internacional de Investigación de Arroz, IRRI, previo estudio y discusión del tema por los científicos de 27 países que participaron en la Conferencia Internacional de Arroz reunida en ese año en el IRRI. Con la aplicación del sistema y su discusión en diferentes reuniones internacionales programadas posteriormente por el IRRI, surgieron nuevas sugerencias y modificaciones que se incorporaron en la segunda edición en inglés, preparada por el IRTP.

La presente publicación es una versión en español de la segunda edición en inglés, realizada por Manuel Rosero y revisada por los científicos del Programa de Arroz del CIAT. En ella se han hecho adaptaciones a las condiciones especiales de América Latina, pero se conservan los símbo-

los (abreviaturas) utilizados en inglés para evitar confusiones en la denominación de las diferentes características.

A medida que se desarrollen mejores tecnologías, se revisará la aplicación de la escala y de las claves individuales que se proponen, a fin de introducir en la tercera edición las modificaciones que sean necesarias para mejorarlas. Se solicita y agradece de antemano a cada científico arrocerero enviar sus comentarios y sugerencias a las oficinas del IRTP en el IRRI o en el CIAT.



# Contenido

	Pág.
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Registro del Estado de Crecimiento de las Plantas</b> .....	11
<b>Escala Estándar y su Uso General</b> .....	12
<b>Medición de Características Agronómicas</b> .....	16
1 Vigor (Vg)	
2 Habilidad de Macollamiento (Ti)	
3 Volcamiento, Acame, Tumbada (Lg)	
4 Altura de la Planta (Ht)	
5 Senescencia (Sen)	
6 Exercción de la Panícula (Exs)	
7 Desgrane (Thr)	
8 Fertilidad o Esterilidad de las Espiguillas (St)	
9 Aceptabilidad Fenotípica (PAcp)	
10 Floración (F1)	
11 Maduración (Mat)	
12 Rendimiento en Grano (Yld)	
<b>Medición de Daños por Enfermedades</b> .....	22
20 Piricularia en la Hoja (B1)	
21 Piricularia en el Cuello de la Panícula y en los Nudos (NB1)	

- 22 Helminthosporiosis (BS)
- 23 Cercosporiosis (NBLs)
- 24 Escaldado de la Hoja (LSc)
- 25 Añublo Bacterial (BB)
- 26 Hoja blanca (virus) (Hb)
- 27 Añublo de la Vaina (ShB)
- 28 Pudrición de la Vaina (ShR)
- 29 Decoloración de las Glumas o Manchado del Grano (GID)
- 30 Carbón del Grano (KSm)
- 30 Falso Carbón (FSm)
- 32 Pudrición del Tallo (SR)

**Medición de Daños por Roedores y Pájaros** ..... 32

- 40 Daño de Ratas (RD)
- 41 Daño de Pájaros (BD)

**Medición de Daños por Insectos** ..... 34

- 42 Saltahojas o Sogata (Sog)
- 43 Barrenadores (SB)
- 44 Minador de la Hoja (RWM)
- 45 Gorgojito de Agua (Gor)

**Medición de Problemas Físico-Químicos** ..... 38

- 60 Alcalinidad (Alk)
- 61 Salinidad (Sal)
- 62 Toxicidad de Hierro (FeTox) o Anaranjamiento (Ana)
- 65 Tolerancia al Frío (CTol)
- 66 Tolerancia al Calor (HTol)
- 70 Sequía (Drt)
- 75 Alargamiento en Aguas Profundas (Elon)
- 76 Recuperación de Sumersión (Sub)

## Claves para Características

- Morfológicas** ..... 44
- 80 Grupo Varietal
  - 81 Longitud de Hoja (LL)
  - 82 Ancho de la Hoja (LW)
  - 83 Pubescencia de la Lámina Foliar (LBP)
  - 84 Color de la Lámina Foliar (LBC)
  - 85 Color de la Vaina Basal (BLSC)
  - 86-87 Angulo de las Hojas Inferiores (LA) y Hoja Bandera (FLA)
  - 88 Longitud de la Lígula (LgL)
  - 89 Color de la Lígula (LgC)
  - 90 Forma de la Lígula (LS)
  - 91 Color del Cuello (CC)
  - 92 Color de la Aurícula (AC)
  - 93 Longitud de los Tallos (CmL)
  - 94 Número de Tallos (CmN)
  - 95 Angulo de los Tallos (CmA)
  - 96 Diámetro del Entrenudo Basal (DBI)
  - 97 Color de los Entrenudos (CmIC)
  - 98 Longitud de la Panícula (PnL)
  - 99 Tipo de Panícula (PnT)
  - 100 Ramificaciones Secundarias en las Panículas (PnBr)
  - 101 Eje de la Panícula (PnAx)
  - 102 Arista (An)
  - 103 Color de la Arista (AnC)
  - 104 Color del Apículo (ApC)
  - 105 Color del Estigma (SgC)
  - 106 Color de la Lema y la Palea (LmPC)
  - 107 Pubescencia de la Lema y la Palea (LmPP)
  - 108 Color de la Gluma Estéril (SLmC)
  - 109 Longitud de la Gluma Estéril (SLmL)

<b>Medición de la Calidad del Grano</b> .....	53
110 Tipo de Endosperma (End)	
111 Opacidad del Endosperma (Clk)	
112 Longitud del Grano Descascarado (Len)	
113 Forma del Grano Descascarado (BrS)	
114 Peso de 100 Granos (GW)	
115 Color Externo (Pericarpio) de la Semilla (SCC)	
116 Aroma (Sct)	
117 Contenido de Amilosa (Amy)	
118 Digestión Alcalina (AlkD)	
119 Consistencia de Gel (GelC)	
120 Proteína del Grano Descascarado (Prt)	
<b>Apéndice: Guía para Determinar Grado de Severidad de Factores Adversos</b> .....	58

# Introducción

El trabajo cooperativo para el mejoramiento genético de germoplasma de arroz que se lleva a cabo en el mundo es importante para incrementar los rendimientos del cultivo, pero su verdadero éxito depende principalmente de la eficiencia con la cual los científicos evalúen y utilicen los diversos materiales genéticamente superiores.

Para propiciar el cumplimiento de ese objetivo, así como la unificación de terminología y de criterios en la evaluación de germoplasma de arroz por parte de los científicos del mundo que colaboran con el IRTP, se propuso el sistema estándar de evaluación para arroz que se describe aquí. Se busca además promover la acción interdisciplinaria en los trabajos de mejoramiento y agilizar la recolección de datos, su procesamiento y análisis.

Esto último es posible mediante la escala uniforme de evaluación, la cual permite clasificar rápida y correctamente gran número de materiales sin necesidad de usar escalas diferentes, y a la vez simplifica el proceso para la codificación y análisis de las observaciones y resultados, evitando errores en las conversiones de datos. Así, los investigadores pueden recibir en menor tiempo la información global de diferentes

localidades en forma resumida y con datos significativos y reales.

En la presente publicación se proponen, además de la escala general de evaluación, unas claves para identificar los diferentes estados de crecimiento de las plantas y para determinar las características morfológicas de la planta y del grano y unificar así la terminología relacionada con estos temas. La identificación (número y letras) asignada a cada una de las características permite ubicarlas más fácilmente dentro de grupos de la misma naturaleza.

La cooperación de los científicos arroceros del mundo en todas las disciplinas es indispensable; compartiendo el germoplasma y comunicando sus observaciones y resultados pueden lograr un beneficio común al aumentar el potencial de rendimiento de la especie.

# Registro del Estado de Crecimiento de las Plantas

Cuando se informa sobre la manifestación de una característica específica en un material de arroz, se debe registrar el estado vegetativo de la planta al momento de hacer la observación. Se puede usar la siguiente clave:

Germinación a emergencia:	Estado 0
Plántula o trasplante:	Estado 1
Macollamiento:	Estado 2
Crecimiento del tallo	Estado 3
Embuchamiento:	Estado 4
Emergencia de la panícula:	Estado 5
Floración:	Estado 6
Estado lechoso del grano:	Estado 7
Estado pastoso del grano:	Estado 8
Grano maduro:	Estado 9

En casos específicos, los registros sobre una enfermedad se pueden hacer en secuencia y así sirven como historial de la epidemiología de la misma a través del ciclo vegetativo (ej. las notas de piricularia en los estados de crecimiento 1, 4, 6, 8, 9).

# Escala Estándar y su Uso General

Para calificar de una manera sistemática las diferentes características importantes para la evaluación de germoplasma de arroz, se ha adoptado una escala general con valores de 0 a 9 (Cuadro 1), donde 0 se reserva para indicar la inmunidad del material contra una enfermedad o plaga bajo condiciones adversas.

En general, para la selección de progenitores y para variedades comerciales se consideran aceptables características que en todos los niveles de condiciones adversas tengan valor de 3 o menos. Características con calificaciones de 4 a 6 se pueden aceptar para variedades comerciales si no hay algo mejor, o para resistencia horizontal a enfermedades, pero generalmente no son aceptables para propósitos de mejoramiento genético. Las características con calificaciones de 7 a 9 se deben considerar indeseables para cualquier propósito.

Por razones históricas y/o de lógica se han hecho algunas modificaciones en la escala general propuesta. Así, en los casos en que es difícil hacer rápidamente las diferenciaciones necesarias para los 10 grados de la escala, se califican algunas características usando solamente tres grados (1, 5 y 9) y otras usando cinco grados (1, 3, 5, 7 y 9); sin embargo, si se desea, se pueden usar las 10 unidades, ya que la escala está diseñada para descripciones y estudios detallados.



Cuadro 1. Escala general para la evaluación de materiales de arroz.

Grado en la escala <sup>1</sup>	Calificación por		Valoración cualitativa <sup>2</sup>	Utilidad	
	Severidad o incidencia	Comparación con testigos			Calificación
0	0 (inmune)		HR		
1	Menor de 1%	Igual al testigo resistente o mejor	R	Buena	Expresión varietal satisfactoria. Se puede usar como progenitor y como variedad comercial
2			R		
3	1-5%		MR		
4	6-25%	Entre el testigo resistente y el susceptible	MS	Regular	Expresión varietal no tan buena como debería ser, pero se puede aceptar bajo ciertas circunstancias, por ej. para la característica "desarrollo lento de enfermedades".
5					
6					
7	26-50 <sup>1</sup> ,	Igual testigo más susceptible	S	Pobre	Expresión varietal desfavorable tanto para fines de mejoramiento genético como para uso comercial.
8	51-100 <sup>1</sup> ,		HS		
9					

<sup>1</sup> Deje el espacio en blanco si no hay información.

<sup>2</sup> HR = Altamente resistente; R = resistente; MR = moderadamente resistente; MS = moderadamente susceptible; S = susceptible; HS = altamente susceptible.

Las líneas seleccionadas en el IRTP para los viveros pueden segregarse en las generaciones  $F_4$  a  $F_6$ ; por lo tanto, para registrar la expresión de una característica es necesario que las observaciones y datos sean representativos de la mayoría de las plantas de la parcela o surco. En general, al evaluar la incidencia de un factor adverso (plaga, enfermedad, etc.) el investigador registra el dato correspondiente a la máxima susceptibilidad observada, pero debe usar su buen criterio personal para determinar si hay segregación en la parcela o si el problema se debe a una distribución no uniforme de presiones adversas.

La escala general de evaluación se aplica teniendo en cuenta los porcentajes de severidad e incidencia de los factores adversos y la comparación del material con testigos; también se usan escalas descriptivas y observaciones, conteos y fechas según sea el caso, así:

### **Porcentajes de severidad o de incidencia**

Cuando se evalúa la reacción de un material a enfermedades, insectos y otros factores adversos, la escala se aplica de acuerdo con la severidad e incidencia del factor adverso si el nivel del daño es visiblemente prominente y se puede medir o estimar.

La severidad se refiere a la intensidad del daño, tipo de reacción o proporción de tejido vegetal afectado por un factor adverso o por un defecto (ej. desgrane o volcamiento), en términos de porcentaje del tejido total. La incidencia es el número relativo de individuos afectados, como porcentaje de la población total. Las dos medidas (severidad e incidencia) se usan separadamente o en combinación.

Para la severidad e incidencia de un factor adverso se sugiere el uso de la escala así:

0-3 Expresión favorable: cuando el 0-5% del área

foliar, de las plantas o de los tallos está afectado

- 4-6 Reacción intermedia: con 6-25% de afección
- 7-9 Reacción desfavorable: con más de 25% de daño en el material; el potencial genético es desfavorable para programas de mejoramiento.

### **Comparación con testigos**

Cuando la reacción de una selección a los factores adversos no es muy evidente, es preferible comparar el daño con el observado en testigos resistentes o susceptibles en lugar de usar los porcentajes de severidad o incidencia. En ese caso la escala general se aplica así:

- 0-3 Igual al testigo resistente
- 4-6 Intermedio entre los testigos
- 7-9 Igual al testigo susceptible
- ( ) Espacio en blanco o sin información cuando la incidencia del factor adverso en el testigo susceptible sea muy baja o nula.

### **Escalas descriptivas**

Se usan cuando se presenta una variación genética más o menos discontinua en la característica evaluada, por ejemplo, en el caso de segregación en altura de la planta, floración, etc., o cuando la expresión fenotípica no es fácilmente cuantificable.

### **Observaciones actuales, conteos, registro de fechas**

Estas anotaciones se hacen en el caso de características cuya expresión es de naturaleza cuantitativa (v.g. rendimiento) o que no se pueden medir apropiadamente con la escala (v.g. floración).

# Medición de Características Agronómicas

## 1

### VIGOR (Vg)

El vigor vegetativo del material está influenciado por varios factores como la habilidad de macollamiento, la altura de la planta, etc. La escala se puede usar para la evaluación de material genético y de variedades, tanto bajo condiciones ambientales favorables como adversas.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 2.

#### **Aplicación de la escala:**

- 1 Material muy vigoroso
- 3 Vigoroso
- 5 Plantas intermedias o normales
- 7 Plantas menos vigorosas que lo normal
- 9 Plantas muy débiles y pequeñas

## 2

### HABILIDAD DE MACOLLAMIENTO (Ti)

Las condiciones ambientales pueden tener una fuerte influencia en el grado de macollamiento. La clasificación que se dé al material debe representar la mayoría de las plantas de la parcela.

Tiempo de evaluación: estados 2 a 6 del ciclo vegetativo.

### **Aplicación de la escala:**

Según número de macollas por planta

- 1 Más de 25 - Muy buena
- 3 20 - 25 - Buena
- 5 10 - 19 - Mediana
- 7 5 - 9 - Débil
- 9 Menos de 5 - Escasa

### **3**

#### **VOLCAMIENTO, ACAME, TUMBADA (Lg)**

Asegúrese de que el volcamiento no está influenciado por plantas de parcelas adyacentes.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 8 y 9.

### **Aplicación de la escala:**

- 1 Tallos fuertes. Sin volcamiento
- 3 Tallos moderadamente fuertes. La mayoría de las plantas (más del 59%) presenta tendencia al volcamiento
- 5 Tallos moderadamente débiles. Plantas moderadamente volcadas en su mayoría
- 7 Tallos débiles. La mayoría de las plantas casi caídas
- 9 Tallos muy débiles. Todas las plantas volcadas

### **4**

#### **ALTURA DE LA PLANTA (Ht)**

Las condiciones ambientales pueden influenciar fuertemente la altura de la planta.

Mida la altura desde la superficie del suelo hasta la

punta de la panícula más alta, excluyendo las aristas. Tome el dato en centímetros, usando sólo números enteros.

Especifique el estado de crecimiento cuando haga cada medida.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 1 a 9.

### **Aplicación de la escala:**

- 1 Menos de 100 cm - Planta semienana
- 5 111 - 130 cm - Intermedia
- 9 Más de 130 cm - Alta

## **5**

### **SENESCENCIA (Sen)**

Comunmente se piensa que la rápida senescencia de las hojas puede ir en detrimento del rendimiento si los granos de arroz no están completamente llenos.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

### **Aplicación de la escala:**

- 1 Tardía y lenta; las hojas tienen un color verde natural
- 5 Intermedia; amarillamiento de las hojas superiores
- 9 Temprana y rápida; todas las hojas amarillas o muertas

## **6**

### **EXERCION DE LA PANICULA (Exs)**

La inhabilidad de las panículas para emerger completamente de la hoja bandera se considera comunmente como un defecto genético. Los factores ambientales y las enfermedades pueden contribuir a este defecto.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

### **Aplicación de la escala:**

- 1 Todas las panículas con buena ejerción
- 3 Panículas con ejerción moderada
- 5 Panículas con ejerción casi definida
- 7 Panículas con ejerción parcial
- 9 Panículas sin ejerción

**7**

### **DESGRANE (Thr)**

Para evaluar el desgrane, empuñe firmemente la panícula por la parte media y estime la proporción de granos desprendidos.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

### **Aplicación de la escala:**

Según porcentaje de desgrane

- 1 Menos de 1% - Material muy resistente
- 3 1 - 5% - Resistente
- 5 6 - 25% - Intermedio
- 7 26 - 50% - Susceptible
- 9 51 - 100% - Muy susceptible

**8**

### **FERTILIDAD O ESTERILIDAD DE LAS ESPIGUILLAS (St)**

Se puede evaluar observando directamente la panícula o empuñándola para estimar la proporción de espiguillas estériles que quedan adheridas a ella.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

## **Aplicación de la escala:**

Según porcentajes respectivos

- 1 Más del 90% - Altamente fértiles
- 3 75 - 89% - Fértiles
- 5 50 - 75% - Parcialmente fértiles
- 7 51 - 90% - Estériles
- 9 91 - 100% - Altamente estériles

**9**

### **ACEPTABILIDAD FENOTIPICA (PA<sub>cp</sub>)**

La evaluación del material se hace subjetivamente, de acuerdo con los objetivos de mejoramiento para cada localidad específica; por lo tanto la calificación debe reflejar las condiciones del material con respecto a las características que tienen valor para la localidad.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

## **Aplicación de la escala: .**

- 1 Excelente
- 3 Buena
- 5 Regular
- 7 Pobre o mala
- 9 Inaceptable

**10**

### **FLORACION (FI)**

Registre el número de días hasta la floración, contándolos desde el riego de germinación si se hizo siembra directa o desde el semillero si se hizo trasplante. Hágalo cuando el 50% de la población esté con espigas.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6.

**20**



## **11**

### **MADURACION (Mat)**

Registre el número de días hasta la maduración, contándolos desde el riego de germinación si se hizo siembra directa, o desde el semillero si se sembró por trasplante.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

## **12**

### **RENDIMIENTO EN GRANO (Yld)**

Determine el rendimiento en kg/ha de arroz en cáscara o paddy, con 14% de humedad. El área cosechada no debe ser menor de 5 m<sup>2</sup> por parcela y se deben descartar los surcos de los bordes.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

# Medición de Daños por Enfermedades

**20**

**PIRICULARIA EN LA HOJA (BI)** (*Pyricularia oryzae*)

Síntomas: Las lesiones típicas en las hojas son romboides y a menudo desarrollan centros grises que se unen cuando las plantas son susceptibles.

Tiempo de evaluación:

- a. En camas de infección, estados de crecimiento 1 y 2
- b. En el campo, estados de crecimiento 1 a 5.

**Aplicación de la escala en camas de infección:**

Según tipo de lesión y porcentaje de área foliar afectada

- 0 Ninguna lesión
- 1 Pequeñas manchas café del tamaño de la cabeza de un alfiler
- 2 Manchas café más grandes
- 3 Manchas necróticas grises, pequeñas, casi redondas a ligeramente alargadas, de 1-2 mm de diámetro con un margen café
- 4 Lesiones típicas de piricularia, elípticas, de 1-2 cm de largo, generalmente confinadas al área de las dos venas principales. Área foliar afectada: menos del 2%

- 5 Menos del 10% del área foliar
- 6 10 al - 25%
- 7 26 al 50%
- 8 51 al 75%. Muchas hojas muertas
- 9 Toda el área foliar muerta

### **Aplicación de la escala en el campo:**

Según porcentaje del área foliar afectada, así:

- 0 Ninguna lesión visible
- 1 Menos del 1%
- 3 1 - 5%
- 5 6 - 25%
- 7 26 - 50%
- 9 51 - 100%

## **21**

### **PIRICULARIA EN EL CUELLO DE LA PANICULA Y EN LOS NUDOS (NBI) (*Pyricularia oryzae*)**

Síntomas: Panículas con lesiones necróticas en el cuello y las ramificaciones; frecuentemente están quebradas en el punto de la infección, en cuyo caso son de color grisáceo y parcial o totalmente vanas.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 y 8.

### **Aplicación de la escala:**

Se hace según el porcentaje de panículas o de nudos afectados, así:

- 0 Sin infección
- 1 Menos del 1% Pocas ramificaciones secundarias afectadas

3	1-5%	Varias ramificaciones secundarias afectadas o ramificación principal afectada
5	6-25%	Eje o base de panícula parcialmente afectada
7	26-50%	Eje o base de panícula afectada totalmente con más del 30% de grano lleno
9	51-100%	Base de panícula o entrenudo superior afectado totalmente con menos del 30% de grano lleno

## 22

HELMINTOSPORIOSIS (BS) [*Cochliobolus miyabeanus* (*Bipolaris oryzae*)]

Antes: *Helminthosporium oryzae* y *Dreschlera oryzae*

Síntomas: Las manchas típicas de la hoja son pequeñas, ovaladas o circulares y de un color café oscuro. Las lesiones más grandes son generalmente del mismo color en los bordes pero tienen un centro pálido, usualmente grisáceo. La mayoría de las manchas tienen un halo amarillo claro alrededor del borde exterior.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 6 a 9.

### Aplicación de la escala:

Se hace según área foliar afectada

0	Ninguna lesión
1	Menos del 1%
3	1 - 5%
5	6 - 25%
7	26 - 50%
9	51 - 100%

## 24

## 23

### CERCOSPORIOSIS (NBLs) (*Cercospora oryzae*)

Síntomas: Manchas lineales café-rojizas paralelas a las venas de las hojas.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6 a 9.

#### Aplicación de la escala:

Según área foliar afectada, así:

- |   |                |
|---|----------------|
| 0 | Ninguna lesión |
| 1 | Menos del 1%   |
| 3 | 1 - 5%         |
| 5 | 6 - 25%        |
| 7 | 26 - 50%       |
| 9 | 51 - 100%      |

## 24

### ESCALDADO DE LA HOJA (LSc) (*Rhynchosporium oryzae*)

Síntomas: La lesión ocurre más frecuentemente cerca del ápice de la hoja, pero algunas veces se inicia en el margen de la lámina foliar; luego se transforma en áreas elipsoides grandes rodeadas por bordes de color café oscuro, y en bandas angostas acompañadas por un halo café claro.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 4 a 8.

#### Aplicación de la escala:

Según área foliar afectada, así:

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Ninguna lesión                                |
| 1 | Menos del 1%. Lesiones apicales               |
| 3 | 1-5%. Lesiones apicales                       |
| 5 | 6-25%. Lesiones apicales y algunas marginales |
| 7 | 26-50%. Lesiones apicales y marginales        |
| 9 | 51-100%. Lesiones apicales y marginales       |

**25**

**AÑUBLO BACTERIAL (BB)** [*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* (*Xanthomonas oryzae*)]

**Síntomas:** Las lesiones en las hojas usualmente se inician cerca del ápice y/o en los márgenes del mismo y se extienden hacia los bordes laterales de la hoja. Las lesiones jóvenes son de color verde pálido a verde grisáceo, y luego se tornan amarillas a grises (muerte).

Las variedades muy susceptibles pueden tener lesiones que se extienden a todo lo largo de la hoja y aun a la vaina foliar. Causa marchitamiento y muerte en las plántulas (Kresek).

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 2 y 3.

**Aplicación de la escala:**

- a. En plántulas, Escala Kresek (KR), según proporción de plántulas afectadas.
- b. En hojas según lámina foliar con síntomas necróticos en las hojas superiores de la planta.

0 Ninguna incidencia

1 Menos del 1%

3 1 - 5%

5 6 - 25%

7 26 - 50%

9 51 - 100%

**26**

**HOJA BLANCA (VIRUS) (Hb)**

**Síntomas:** Moteado o variegación de las hojas, típico de mosaico: rayas o franjas longitudinales de color verde amarillento a blanco amarillento sin bordes definidos; cuando se unen cubren toda la hoja; la hoja bandera es afectada, las glumas son de color marrón y deformes y hay esterilidad parcial o total del grano. Se

**26**

presenta reducción en la altura de la planta y las plántulas afectadas seriamente mueren.

Tiempo de evaluación:

- a. Incidencia foliar, en los estados 1 a 3
- b. Esterilidad de la panícula, en los estados 7 y 8.

### **Aplicación de la escala para calificar incidencia:**

Según porcentaje de plantas afectadas, así:

0	Ninguna incidencia
1	Menos del 1%
2	1 - 5%
3	6 - 10%
4	11 - 20%
5	21 - 30%
6	31 - 40%
7	41 - 60%
8	61 - 80%
9	81 - 100%

### **Aplicación de la escala para calificar severidad:**

- 0 Plantas sanas
- 1 Plantas con pocas hojas ligeramente moteadas
- 2 Plantas con varias hojas moteadas
- 3 Hojas con leves rayas amarillentas
- 5 Plantas con hoja bandera afectada. Amarillamiento moderado de hojas
- 7 Amarillamiento severo de hojas. Panículas afectadas
- 9 Amarillamiento y secamiento de hojas. Muerte de plantas o esterilidad de grano

**27**

**ANUBLO DE LA VAINA (SHB) [*Thanatephorus cucumeris* (*Corticium sasakii*, *Rhizoctonia solani*)]**

**27**

**Síntomas:** Produce lesiones verdes grisáceas, las cuales pueden agrandarse y unirse con otras, principalmente en las vainas foliares y ocasionalmente en las hojas.

**Tiempo de evaluación:** estados de crecimiento 7 y 8.

### **Aplicación de la escala:**

- 0 Ninguna lesión
- 1 Lesiones en la vaina hasta 1/4 de la altura de las macollas
- 3 Lesiones en la vaina hasta la mitad de la altura de las macollas
- 5 Lesiones hasta más de la mitad de la altura de las macollas. Ligera infección en las hojas inferiores (3a. a 4a. hojas)
- 7 Lesiones presentes en más de 3/4 de la altura de las macollas. Severa infección en las hojas superiores (hojas bandera y secundaria)
- 9 Lesiones que llegan al extremo superior de los tallos; severa infección en todas las hojas y algunas plantas muertas

## **28**

### **PUDRICION DE LA VAINA (ShR) (*Acrocyndrium oryzae*)**

**Síntomas:** En la vaina foliar, lesiones oblongas o irregulares de color café a gris; algunas veces estas lesiones se unen hasta cubrir la totalidad de la vaina y obstaculizan la emergencia de la panícula.

**Tiempo de evaluación:** estados de crecimiento 7 a 9.

### **Aplicación de la escala:**

Según proporción de macollas afectadas, así:

- 0 Ninguna incidencia

## **28**



- 1 Menos del 1%
- 3 1 - 5%
- 5 6 - 25%
- 7 26 - 50%
- 9 51 - 100%

## 29

**DECOLORACION DE LAS GLUMAS O MANCHADO DEL GRANO (GID)** (*Helminthosporium, Cercospora, Rhynchosporium, Alternaria, Acrocy-lindrum, Fusarium, Phoma, Curvularia, Trichoconia*)

Síntomas: Manchas café a negras en las glumas, y aun presencia de glumas podridas. La decoloración de la gluma puede ser esporádica a total.

### Aplicación de la escala:

Según proporción de espiguillas con glumas decoloradas, así:

- 0 Ninguna incidencia
- 1 Menos del 1%
- 3 1 - 5%
- 5 6 - 25%
- 7 26 - 50%
- 9 51 - 100%

## 30

**CARBON DEL GRANO (KSm)** (*Tilletia barclayana*)

Síntomas: Las glumas de los granos afectados muestran diminutas pústulas negras o rajaduras. Si la infección es severa causa ruptura de las glumas, destruye completamente el endosperma del grano y lo reemplaza por una masa de esporas negras.

Tiempo para la evaluación: estado de crecimiento 9.

**Aplicación de la escala:**

Se evalúa según la proporción de espiguillas afectadas, así:

0	Ninguna incidencia
1	Menos del 1%
3	1 - 5%
5	6 - 25%
7	26 - 50%
9	51 - 100%

**30**

**FALSO CARBON (FSm) (*Ustilaginoidea virens*)**

Síntomas: Los granos infectados se transforman en masas de esporas de un color amarillo-verdoso o negro-verdoso, con apariencia aterciopelada y de mayor tamaño que el del grano.

Tiempo para la evaluación: estado de crecimiento 9.

**Aplicación de la escala:**

Según la proporción de espiguillas afectadas, así:

0	Ninguna incidencia
1	Menos del 1%
3	1 - 5%
5	6 - 25%
7	26 - 50%
9	51 - 100%

**32**

**PUDRICION DEL TALLO (SR) (*Sclerotium oryzae*)**

Síntomas: Lesiones negras en los tallos cerca de la línea del agua de riego. Desarrollo de esclerocios

**30**

(cuerpos pequeños de color negro). Debilitamiento de los tallos y volcamiento.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

### **Aplicación de la escala:**

- 0 Ninguna lesión visible. Material sano
- 1 Lesiones en la vaina foliar únicamente. Material ligeramente enfermo
- 3 Lesiones en la superficie exterior del tallo. Moderadamente resistente
- 5 Lesiones en el interior del tallo. Moderadamente susceptible
- 7 Debilitamiento y marchitamiento del tallo por tejido necrosado o crecimiento micelial del hongo en su interior. A menudo presencia de esclerocios. Susceptible
- 9 Igual al grado 7, más volcamiento de tallos por la enfermedad. Altamente susceptible.

# Medición de Daños por Roedores y Pájaros

**40**

## DAÑO DE RATAS (RD)

Ya que no existe resistencia genética a ratas, el daño se puede cuantificar sin que los datos impliquen resistencia o susceptibilidad del material.

### Aplicación de la escala:

Según proporción de plantas dañadas, así:

0	Sin daño
1	Menos del 5%
3	6 - 25%
5	26 - 50%
7	51 - 75%
9	76 - 100%

**41**

## DAÑO DE PAJAROS (BD)

Ya que no existe resistencia genética a pájaros, el daño se puede cuantificar sin que los datos impliquen resistencia o susceptibilidad del material.

### Aplicación de la escala:

Según la proporción de panículas dañadas, así:

0	Sin daño
1	Menos del 5%
3	6 - 25%
5	26 - 50%
7	51 - 75%
9	76 - 100%

# Medición de Daños por Insectos

42

**SALTAHOJAS O SOGATA (Sog) (*Sogatodes oryzicola*)**

Síntomas: Amarillamiento leve a pronunciado del área foliar; en casos extremos hay amarillamiento o muerte de la planta, con desarrollo de fumagina. En el campo se presentan áreas o parches de plantas afectadas.

Tiempo de evaluación:

- a. En el invernadero, en el estado de crecimiento 1
- b. En el campo, en los estados de crecimiento 2 a 9.

## **Aplicación de la escala:**

- 0 Libre de daño
- 1 Amarillamiento leve de hojas
- 3 Hojas primarias y secundarias parcialmente amarillas en el ápice y los bordes
- 5 Amarillamiento pronunciado, principios de enanismo y marchitamiento
- 7 Decoloración total de hojas, marchitamiento y pronunciado enanismo; desarrollo de fumagina
- 9 Plantas muertas

## 43

**BARRENADORES (SB)** (*Diatraea saccharalis*;  
*Rupella albinella*)

Síntomas: Hojas anaranjadas, corazón muerto y panículas blancas, totalmente vanas.

Tiempo de evaluación:

- a. Para corazón muerto, en los estados de crecimiento 2 a 4
- b. Para panícula vana, en los estados de crecimiento 8 a 9.

Para que la prueba de resistencia a barrenadores sea válida, en las variedades susceptibles debe haber por lo menos un 25% de corazón muerto, en promedio o un 10% de panículas vanas.

Se deben sembrar 10 líneas de prueba con un testigo resistente y uno susceptible y hacer tres repeticiones.

### **Aplicación de la escala para corazón muerto:**

Busque en el testigo susceptible más cercano, así como en la línea en prueba, el promedio de corazón muerto y aplique la siguiente fórmula:

$$\frac{\% \text{ de corazón muerto en la línea de prueba}}{\% \text{ de corazón muerto en la línea susceptible}} \times 100$$

De acuerdo con el porcentaje obtenido, califique el material aplicando la escala así:

0	Ningún daño
1	1 - 20%
3	21 - 40%
5	41 - 60%
7	61 - 80%
9	81 - 100%

### **Aplicación de la escala para panículas vanas:**

Aplicando la misma fórmula para corazón muerto a las panículas vanas, obtenga el porcentaje respectivo y califique el material así:

0	Ningún daño
1	1 - 10%
3	11 - 25%
5	26 - 40%
7	41 - 60%
9	61 - 100%

### **44**

#### **MINADOR DE LA HOJA (RWM) (*Hydrellia* sp)**

Síntomas: La larva causa perforaciones longitudinales de la lámina foliar, defoliación y algunas veces enanismo y muerte de la planta.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 1 a 3.

### **Aplicación de la escala:**

0	Ningún daño
1	Menos de 1%. Lesiones pequeñas del tamaño de la cabeza de un alfiler
3	1 - 5%. Perforaciones de aproximadamente un centímetro de largo en menos de 1/3 del área foliar
5	6 - 25%. Perforaciones de aproximadamente un centímetro de largo, que ocupan 1/3 del área foliar
7	26 - 50%. Perforaciones que ocupan hasta la mitad del área foliar pero sin defoliación
9	51-100%. Perforaciones severas en más de la mitad del área foliar, que causan defoliación y muerte de la planta

### **36**



**45**

**GORGOGITO DE AGUA (Gor) (*Lissorhoptrus oryzophilus*)**

**Síntomas:** El adulto causa en las hojas perforaciones longitudinales de color blanco paralelas a la nervadura central. Cuando la infestación es severa, hay clorosis y enanismo en la planta.

**Tiempo de evaluación:** estados de crecimiento 1 a 2.

**Aplicación de la escala:**

Igual que en el minador de la hoja (44).

# Medición de Problemas Físico-Químicos

60

ALCALINIDAD (Alk) y

61

SALINIDAD (Sal)

Observe las condiciones generales de crecimiento en relación con la resistencia y susceptibilidad de los testigos.

Debido a que algunos problemas de suelos son muy heterogéneos en el campo, se necesitan varias repeticiones para conseguir una lectura precisa. Para considerar una hoja como descolorida o muerta, más de la mitad del área foliar debe presentar este síntoma.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 2 y 3.

## **Aplicación de la escala:**

- 0 Plantas sanas y crecimiento normal
- 1 Crecimiento y macollamiento casi normales
- 3 Crecimiento casi normal pero hay alguna reducción en el macollamiento y algunas hojas descoloridas (Alk) o blanquecinas y enrolladas (Sal)
- 5 Crecimiento y macollamiento estancados; la mayoría de hojas está descolorida (Alk) o enrollada (Sal); pocas hojas crecen

- 7 Crecimiento completamente estancado; la mayoría de las hojas están secas y algunas plantas están muriendo
- 9 Casi todas las plantas están muertas o muriendo

## 62

### TOXICIDAD DE HIERRO (FeTox) O ANARANJAMIENTO (Ana)

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 1 a 4.

#### **Aplicación de la escala para evaluar la parte aérea de la planta:**

- 0 Plantas sanas
- 1 Crecimiento y macollamiento casi normales
- 3 Crecimiento y macollamiento casi normales; manchas café rojizas, anaranjamiento en hojas más viejas
- 5 Crecimiento y macollamiento retardados; anaranjamiento en las hojas
- 7 Crecimiento y macollamiento estancados; la mayoría de hojas descoloridas o muertas por anaranjamiento
- 9 Casi todas las plantas muertas o muriendo

#### **Aplicación de la escala para evaluar el color de las raíces:**

- 0 Raíces blancas normales
- 1 Raíces blancas casi normales
- 3 Raíces de color rojizo
- 5 Raíces de color rojo
- 7 Raíces de color rojo, algunas de color negro, en descomposición
- 9 La mayoría de raíces de color negro y en descomposición

**65**

### **TOLERANCIA AL FRIO (CTol)**

Se deben observar las diferencias en vigor y los cambios aparentes en el color de la hoja, en los estados de plántula, macollamiento, floración y maduración.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 1 y 3 a 9.

#### **Aplicación de la escala para evaluar plántulas:**

- 0 Plántulas normales
- 1 Plántulas de color verde oscuro
- 3 Plántulas de color verde claro
- 5 Plántulas de color amarillento
- 7 Plántulas de color marrón
- 9 Plántulas muertas

#### **Aplicación de la escala para evaluar plantas:**

- 0 Plantas con crecimiento y macollamiento normales
- 1 Plantas ligeramente afectadas en su crecimiento, hojas amarillentas
- 3 Plantas moderadamente afectadas en su crecimiento. Amarillamiento de hojas
- 5 Crecimiento retardado de las plantas. Amarillamiento severo de las hojas en toda la parcela
- 7 Plantas severamente afectadas en su crecimiento. Exersión parcial de las panículas, y hojas amarillas
- 9 Crecimiento de plantas severamente afectado. Hojas de color marrón y panículas no exertas

**66**

### **TOLERANCIA AL CALOR (HTol)**

La tolerancia al calor está directamente relacionada

**40**

con la fertilidad de las espiguillas y se evalúa mediante la observación de granos vanos.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

### **Aplicación de la escala:**

Según el porcentaje de esterilidad observado:

1	0 - 9%	Material altamente fértil
3	10 - 25%	Fértil
5	26 - 50%	Parcialmente fértil
7	51 - 90%	Altamente estéril
9	91 - 100%	Estéril

## **70**

### **SEQUIA (Drt)**

La habilidad de la planta de arroz para soportar la sequía se debe evaluar de acuerdo con dos criterios: tolerancia y capacidad de recuperación. Bajo condiciones de campo es imprescindible que la evaluación para tolerancia a la sequía se haga después de cierto período de exposición a ella; en muchos suelos se requieren por lo menos dos semanas sin lluvia para que las plantas en período vegetativo presenten daños por sequía y por lo menos siete días sin lluvia si están en período reproductivo.

Tiempo de evaluación: en el momento que corresponda anotando el estado de crecimiento en que la planta se encuentre.

### **Aplicación de la escala para evaluar tolerancia a la sequía:**

- 0 Planta sana. Ligero secamiento apical de las hojas
- 3 Secamiento apical en la mayoría de las hojas hasta un cuarto de su tamaño

- 5 Todas las hojas con un cuarto a la mitad de su área foliar completamente seca
- 7 Más de 2/3 del total de hojas completamente secas
- 9 Todas las plantas secas

**Aplicación de la escala para evaluar recuperación:**

- 1 Muy buena
- 3 Buena
- 5 Moderada
- 7 Regular
- 9 Débil

**75**

**ALARGAMIENTO EN AGUAS PROFUNDAS  
(Elon)**

En áreas que se inundan es importante la habilidad de algunos materiales para alargarse o crecer bajo esas circunstancias. La evaluación se hace por comparación con variedades usadas como testigos.

Indique la profundidad de la lámina del agua en el momento de hacer la observación.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 4 a 6.

**Aplicación de la escala:**

Se hace por comparación con testigos.

- 1 La mejor respuesta en comparación con el testigo local (mayor alargamiento)
- 3 Mejor respuesta que T442-57 o tan buena como la mejor variedad local flotante
- 5 Respuesta similar a T442-57

**42**

- 7 Respuesta similar a T442-57 y superior a la del testigo semi-enano sin habilidad de alargamiento
- 9 Pobre o ningún alargamiento

## 76

### RECUPERACION DE LA SUMERSION (Sub)

Al evaluar la habilidad de las plantas de arroz para recuperarse después de un período de inundación, el investigador debe aplicar su propio criterio según las condiciones específicas de su trabajo, ya que el período de sumersión puede variar y a menudo no está bajo control experimental.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 0 a 9, cuando se presente la inundación. Indique los días durante los cuales la planta permaneció sumergida.

#### **Aplicación de la escala:**

Se hace según la proporción de plantas sobrevivientes, así:

1	100%
2	90 - 99%
3	80 - 89%
4	70 - 79%
5	60 - 69%
6	50 - 59%
7	40 - 49%
8	30 - 39%
9	Menos del 30%

# Claves para Características Morfológicas

**80**

## GRUPO VARIETAL

### Clave

- 1 Indicas
- 2 Japónicas
- 3 Javánicas
- 4 Intermedias (híbridos)

**81**

## LONGITUD DE LA HOJA (LL)

Registre en centímetros las medidas de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 5 y 6.

**82**

## ANCHO DE LA HOJA (LW)

Registre en centímetros las medidas de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 5 y 6.

**83**

## PUBESCENCIA DE LA LAMINA FOLIAR (LBP)

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 4 a 6.



## **Clave**

- 1 Glabra o lisa
- 2 Intermedia
- 3 Pubescente

## **84**

### **COLOR DE LA LAMINA FOLIAR (LBC)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 a 5.

## **Clave**

- 1 Verde claro
- 2 Verde
- 3 Verde oscuro
- 4 Con ápices purpúreos
- 5 Con márgenes purpúreas
- 6 Púrpura claro
- 7 Púrpura

## **85**

### **COLOR DE LA VAINA BASAL (BLSC)**

Haga los registros al comienzo y al final del estado vegetativo.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 2 y 4.

## **Clave**

- 1 Verde entero
- 2 Con líneas purpúreas
- 3 Púrpura claro
- 4 Púrpura

## **86**

### **ANGULO DE LAS HOJAS INFERIORES (LA) y**

**87**

**ANGULO DE LA HOJA BANDERA (FLA)**

Esta característica se refiere al ángulo que forma la hoja con el tallo del cual se desprende.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 4 y 5.

**Clave para las hojas inferiores**

- 1 Erectas
- 5 Horizontales
- 9 Caídas o rastreras

**Clave para la hoja bandera**

- 1 Erecta
- 3 Intermedia
- 5 Horizontal
- 9 Decumbente

**88**

**LONGITUD DE LA LIGULA (LgL)**

Registre las medidas en centímetros.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 y 4.

**89**

**COLOR DE LA LIGULA (LgC)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 y 4.

**Clave**

- 1 Blanco
- 2 Con líneas purpúreas
- 3 Púrpura

**46**

**90**

**FORMA DE LA LIGULA (LS)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 y 4.

**Clave**

- 1 Aguda a puntiaguda
- 2 Hendida
- 3 Truncada

**91**

**COLOR DEL CUELLO (CC)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 y 4.

**Clave**

- 1 Verde claro
- 2 Verde
- 3 Púrpura

**92**

**COLOR DE LA AURICULA (AC)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 3 y 4.

**Clave**

- 1 Verde claro
- 2 Púrpura

**93**

**LONGITUD DE LOS TALLOS (CmL)**

Mídala en centímetros en el tallo principal, de la superficie del suelo a la base de la panícula o nudo ciliar.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**94**

**NUMERO DE TALLOS (CmN)**

Cuenta el número de tallos con panícula, especificando si es por planta, por sitio o por área.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**95**

**ANGULO DE LOS TALLOS (CmA)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**Clave**

- 1 Erecto
- 3 Intermedio
- 5 Abierto
- 7 Extendido
- 9 Rastrero

**96**

**DIAMETRO DEL ENTRENUDO BASAL (DBI)**

Se mide en centímetros, directamente en un tallo partido.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**97**

**COLOR DE LOS ENTRENUDOS (CmIC)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**Clave**

- 1 Verde
- 2 Oro claro
- 3 Con líneas purpúreas
- 4 Púrpura

**48**

**98**

**LONGITUD DE LA PANICULA (PnL)**

Registre las medidas actuales, tomadas en centímetros de la base o nudo ciliar al ápice de la panícula.

**99**

**TIPO DE PANICULA (PnT)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 8.

**Clave**

- 1 Compacta
- 5 Intermedia
- 9 Abierta

**100**

**RAMIFICACIONES SECUNDARIAS EN LAS PANICULAS (PnBr)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 8.

**Clave**

- 0 Ausentes
- 1 Panícula ramificada

**101**

**EJE DE LA PANICULA (PnAx)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**Clave**

- 1 Recto
- 2 Inclinado

**102****ARISTA (An)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**Clave**

- 0 Ausente
- 1 Corta, presente en algunos granos
- 5 Corta, presente en todos los granos
- 7 Larga, presente en algunos granos
- 9 Larga, presente en todos los granos

**103****COLOR DE LA ARISTA (AnC)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6.

**Clave**

- 1 Paja
- 2 Oro
- 3 Marrón
- 4 Rojo
- 5 Púrpura
- 6 Negro

**104****COLOR DEL APICULO (ApC)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6 y 7.

**Clave**

- 1 Blanco
- 2 Paja
- 3 Marrón
- 4 Rojo
- 5 Apice rojo
- 6 Púrpura
- 7 Apice purpúreo

**50**

**105**

**COLOR DEL ESTIGMA (SgC)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6.

**Clave**

- 1 Blanco
- 2 Verde claro
- 3 Amarillo
- 4 Púrpura claro
- 5 Púrpura

**106**

**COLOR DE LA LEMA Y LA PALEA (LmPC)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**Clave**

- 0 Paja
- 1 Paja con líneas y puntos dorados
- 2 Paja con manchas marrones
- 3 Paja con líneas marrones
- 4 Marrón
- 5 Rojizo a púrpura claro
- 6 Paja con manchas purpúreas
- 7 Paja con líneas purpúreas
- 8 Púrpura
- 9 Negro
- 10 Blanco

**107**

**PUBESCENCIA DE LA LEMA Y LA PALEA (LmPP)**

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 7 a 9.

**51**

## **Clave**

- 1 Glabra o lisa
- 2 Pubescencia en la base
- 3 Pubescencia en la parte superior
- 4 Pubescencia corta
- 5 Pubescencia larga

## **108**

### **COLOR DE LA GLUMA ESTERIL (SLmC)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 7.

## **Clave**

- 1 Paja o amarillo
- 2 Oro
- 3 Rojo
- 4 Púrpura

## **109**

### **LONGITUD DE LA GLUMA ESTERIL (SLmL)**

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

## **Clave**

- 1 Corta (no mayor de 1.5 mm)
- 3 Media (1.6 - 2.5 mm)
- 5 Larga (mayor de 2.5 mm pero más corta que la lema)
- 7 Extra-larga (igual o más larga que la lema)
- 9 Asimétrica



# Medición de la Calidad del Grano

## 110

### TIPO DEL ENDOSPERMA (End)

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

#### Clave

- 1 No glutinoso
- 2 Glutinoso
- 3 Intermedio

## 111

### OPACIDAD DEL ENDOSPERMA (Cik)

Se debe evaluar una muestra molinada representativa para determinar el grado de opacidad o presencia de: (a) panza blanca, (b) centro blanco, y (c) dorso blanco.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

#### Aplicación de la escala:

De acuerdo con el porcentaje de opacidad del área del grano.

- 0 Ninguna
- 1 Pequeña (menos del 10% del grano)
- 5 Mediana (11 a 20% del grano)
- 9 Grande (más del 20% del grano)

**112**

**LONGITUD DEL GRANO DESCASCARADO  
(Len)**

Mida la longitud en milímetros, después de descascarar y antes de molinar.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**Aplicación de la escala:**

- 1 Extralargo (mayor de 7.50 mm)
- 3 Largo (6.61 a 7.50 mm)
- 5 Medio (5.51 a 6.60 mm)
- 7 Corto (5.50 mm o menos)

**113**

**FORMA DEL GRANO DESCASCARADO  
(BrS)**

La forma del grano se puede estimar mediante la relación largo/ancho. La muestra debe ser representativa y no incluir granos partidos. Se mide después de cosechar, limpiar y descascarar.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**Aplicación de la escala:**

- 1 Alargada (relación largo/ancho mayor de 3.0)
- 5 Media (relación 2.1 a 3.0)
- 9 Oblonga (relación: menor de 2.0)

**114**

**PESO DE 100 GRANOS (GW)**

Registre las medidas en gramos.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**54**

## **115**

### **COLOR EXTERNO (PERICARPIO) DE LA SEMILLA (SCC)**

Registre el color después de cosechar, secar, limpiar y descascarar el grano.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

#### **Clave**

- 1 Blanco
- 2 Marrón claro
- 3 Marrón manchado
- 4 Marrón
- 5 Rojo
- 6 Púrpura de tonalidad variable
- 7 Púrpura

## **116**

### **AROMA (Sct)**

Se determina directamente en la floración y mediante pruebas de cocina en la maduración.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento 6 a 9.

#### **Clave**

- 1 Sin aroma
- 2 Ligeramente aromático
- 3 Aromático

## **117**

### **CONTENIDO DE AMILOSA (Amy)**

La amilosa se determina después de cosechar y molinar el grano, mediante el procedimiento estándar de laboratorio y se registra en porcentaje.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**DIGESTION ALCALINA (AlkD)**

Esta medida, que se hace después de molinar el grano, se usa como una indicación de la temperatura de gelatinización y cocimiento, y se determina así: en una caja plástica que contenga una solución de KOH al 1.7% se colocan seis granos de arroz molinado, de tal manera que no se junten. Se dejan en una estufa a 30°C y a las 24 horas se registra el grado de desintegración.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

**Aplicación de la escala:**

Estado de los granos	Digestión alcalina	Temperatura de gelatinización
1 Afectados pero yesosos	Baja	Alta
2 Hinchados	Baja	Alta
3 Hinchados con halo incompleto y estrecho	Baja a intermedia	Alta a media
4 Hinchados con halo completo y ancho	Intermedia	Media
5 Parcialmente desintegrados, con halo completo y ancho	Intermedia	Media
6 Desintegrados, desapareciendo junto con el halo	Alta	Baja
7 Completamente desintegrados y en solución clara	Alta	Baja

## **119**

### **CONSISTENCIA DE GEL (GelC)**

Esta característica se determina después de molinar el grano, por procedimientos estándar de laboratorio.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

#### **Aplicación de la escala:**

- 1 Blando: 81-100 mm
- 3 Blando a medio: 61-80 mm
- 5 Medio: 41-60 mm
- 7 Medio a duro: 36-40 mm
- 9 Duro: menos de 35 mm

## **120**

### **PROTEINA DEL GRANO DESCASCARADO (Prt)**

Se determina en el laboratorio después de descascarar el grano, y se expresa como porcentaje del peso, al 14% de humedad, con un solo decimal.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9.

# Apéndice

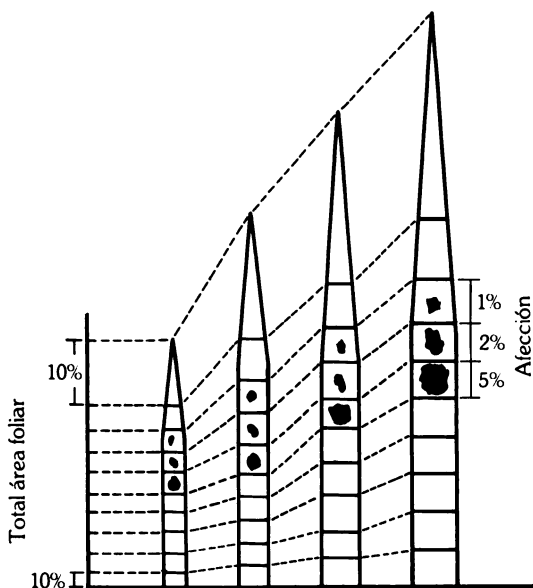
## Guía para Determinar Grados de Severidad de Factores Adversos

Las Figuras 1 a 5 se presentan como una guía para ayudar al investigador a calcular de manera aproximada el área foliar afectada por factores adversos en hojas y en parcelas, así:

La Figura 1 muestra cuatro hojas de diferente tamaño, cada una con áreas negras que representan afecciones equivalentes al 1, 2 y 5% del área foliar. Estas “áreas afectadas” incluyen tanto las lesiones como los tejidos cloróticos y necróticos adyacentes a la lesión y asociados con ella.

Las Figuras 2 y 3 muestran 1, 5, 25 y 50% de área foliar afectada por dos tipos de enfermedades: manchas (helmintosporiosis y piricularia) y rayas (cercosporiosis). El área afectada incluye la lesión y el halo desarrollado por la enfermedad.

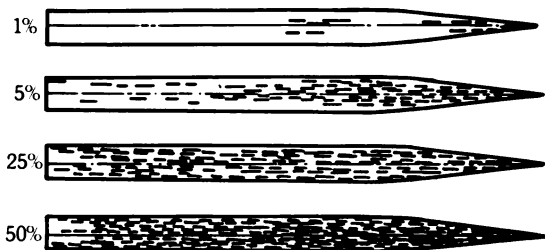
Las Figuras 4 y 5 son dibujos esquemáticos de la incidencia relativa de una enfermedad en condiciones de campo. Estos dibujos ponen en evidencia la tendencia humana a sobreestimar el área foliar (severidad) o el porcentaje de incidencia de un factor adverso en el campo, y la consiguiente necesidad de determinar bien estos aspectos antes de registrarlos.



**Figura 1.** La severidad de una enfermedad foliar en arroz se puede evaluar por comparación con este esquema, en el cual se representan (en negro) afecciones de 1, 2 y 5% en el área foliar. Las hojas aparecen divididas en 10 partes para facilitar la apreciación del área afectada.

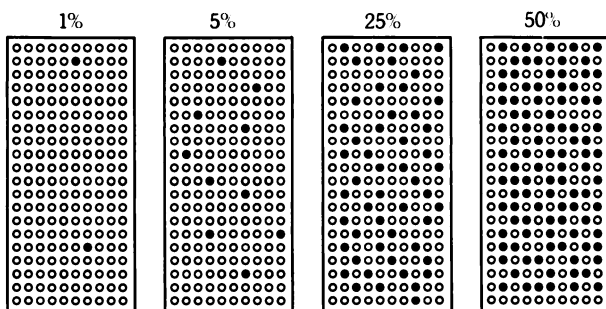


**Figura 2.** Hojas con 1, 5, 25 y 50% del área foliar afectada por enfermedades foliares como helmitosporiosis y pircularia.

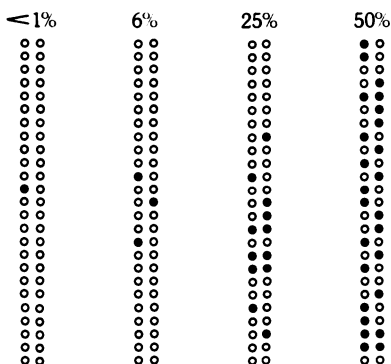


**Figura 3.** Hojas con 1, 5, 25 y 50% del área afectada por cercosporiosis.





**Figura 4.** Niveles de incidencia de una afección en parcelas. Obsérvese que los porcentajes pueden ser realmente más bajos de lo que parecen a primera vista.



**Figura 5.** Porcentajes de plantas con anomalías en cuatro pares de surcos.



**Publicación del CIAT  
Programa de Arroz  
y Unidad de Comunicaciones e Información**

**Edición:** Ana Lucía de Román  
**Diseño:** Oscar Idárraga Rubio  
**Producción:** Artes Gráficas, CIAT

**ISBN 84-89206-30-9**

Digitized by Google