



PROTOCOLO PARA LA REALIZACION DE ENSAYOS DE VALORACIÓN AGRONÓMICA DE ARROZ, A SER INSCRITOS EN EL REGISTRO DE VARIETADES COMERCIALES (R.V.C.)

Se recomienda estudiar los artículos 56 al 61 del Reglamento a la Ley de Semillas 6289, que se refieren al Registro de Variedades Comerciales (R.V.C); los cuales fueron modificados según decreto N°31736-MAG, publicados en La Gaceta N° 83 del jueves 29 de abril del 2004.

Las personas físicas o jurídicas que cuenten con variedades para ser inscritas en el R.V.C., pueden realizar sus propios ensayos o contratar servicios de terceros, sean públicos o privados, siempre que cumplan con las disposiciones aquí señaladas.

INSCRIPCIÓN DE ENSAYOS

Deben presentarse el documento anexo 1 de este Protocolo con toda la información ahí solicitada, con al menos 15 días de anticipación a la siembra de los ensayos, para su respectiva aprobación. La Oficina Nacional de Semillas podrá realizar las visitas de verificación que considere pertinentes. Todo ensayo deberá estar a cargo de un ingeniero agrónomo capacitado y colegiado, con grado de licenciatura como mínimo.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Debe ser apropiado al tipo de experimento, con un número de repeticiones igual o mayor a tres. En todo caso, el número de repeticiones y tratamientos debe ser tal, que asegure la confiabilidad estadística del ensayo (grados de libertad y coeficiente de variación aceptables).

TRATAMIENTOS

Los ensayos deben incluir un número adecuado de variedades (grados de libertad), de manera tal que se garantice estadísticamente confiabilidad en los resultados. En caso de contar con pocas entradas o tratamientos, se recomienda aumentar el número de repeticiones. Las variedades deben tener un ciclo similar (días a cosecha).

TESTIGOS

Deben incluirse como testigos comerciales, al menos a la variedad de más uso en la zona o región en donde se establecerá el ensayo y otra variedad adicional que posean ciclo similar. Toda variedad testigo general debe estar incluida en el R.V.C.

Las variedades usadas como testigos generales deben repetirse como tales por ciclo y zona. Es decir, si un ensayo se establece en dos o más años en una zona determinada, utilizando idéntico ciclo de siembra, entonces los testigos deben también repetirse. Además. Los ensayos deben incluir materiales que pueden definirse como testigos específicos, que son variedades susceptibles a una enfermedad o plaga muy importante o al rayado del grano, que pueden o no formar parte del RVC

CICLO DE LOS MATERIALES.

Se entenderá como ciclo de una variedad, al número de días que transcurren entre la emergencia de las plántulas y la madurez de cosecha. Se considerará que el cultivo se encuentra en emergencia cuando luzca uniformemente emergido.

Se entenderá como variedades de:

1. Ciclo corto aquellas que presentan menos de 110 días a cosecha. (d.d.e)
2. Ciclo intermedio aquellas que presentan entre 111 y 125 días a cosecha. (d.d.e)
3. Ciclo tardío aquellas que presentan más de 125 días a cosecha. (d.d.e)

VARIABLES A EVALUAR

Debe citarse la escala o sistema a utilizar. Por ejemplo “Según escala SES del CIAT o del IRRI.”

A. Comportamiento Agronómico

1. Vigor
2. Macollamiento
3. Días a floración (d.d.e.). Días después de emergencia.
4. Altura de planta (m)
5. Esterilidad (%)
6. Días a cosecha (d.d.g.). Días después de emergencia.
7. Acame o volcamiento (Debe mencionarse la cantidad de nitrógeno elemental usado).
8. Excursión de panícula (cm)
9. Rendimiento kg/ha.
10. Desgrane en la fase de maduración.
11. Desgrane en la fase de post maduración (Sobre maduro)
12. Latencia de la semilla en panícula.
13. Resistencia a retraso de cosecha. (Se refiere a que el material no se fisura fácilmente al retrasarse la fecha de cosecha). Para esta evaluación se recomienda dejar una parte de cada parcela, para ser cosechadas varios días después (al menos 6 días). Lo ideal es que llueva en ese periodo.

La fertilización nitrogenada debe ser lo suficientemente alta para propiciar el volcamiento, de tal manera que pueda medirse la verdadera respuesta del material al acame.

El reporte de “días a cosecha” debe hacerse de acuerdo al momento apropiado de cosecha y no al día en que se pudo finalmente proceder. Si acaso se presenta un retraso en la cosecha debe indicarse el número de días de atraso, esto es especialmente importante para la interpretación de la calidad molinera..

Debe indicarse el número de días posteriores a la fecha considerada como punto de cosecha al reportar el desgrane post maduración.

El contenido de humedad e impurezas de las muestras para determinar rendimientos, será ajustado al 13% y 1,5 % respectivamente. El rendimiento será expresado en kilogramos de grano seco y limpio por hectárea.

B. Plagas y Enfermedades.

Se deberá evaluar el comportamiento del material frente a:

1. Pyricularia grisea a la hoja BI
2. Piricularia grisea al cuello NBI
3. Rhizoctonia solani Shb
4. Virus de la hoja blanca VHB
5. Decoloración de las glumas GD
6. Gerlaquia oryzae LSc
7. Bipolaris oryzae (Helminthosporium oryzae) Bs
8. Bacterias que dañan la panícula (Burkolderia glumae, Pseudomonas fuscovaginae) **
9. Xanthomonas oryzae
10. Sarocladium oryzae Sar
11. Ácaro del vaneo del arroz (*Steneotarsonemus spinki* Smiley) **
12. Si el cultivo muestra susceptibilidad a cualquier otra plaga o enfermedad, el grado de susceptibilidad debe ser reportado, especificando la escala utilizada.**

** El responsable del ensayo debe definir una escala o método de definición del daño.

Debe incluirse en el ensayo materiales susceptibles a Pyricularia y Rhizoctonia. En el caso de estas dos enfermedades, el fitomejorador debe asegurarse de la presencia de inóculo mediante el uso de camas de infección. Es preferible que la fertilización sea alta para propiciar las infecciones de los patógenos mediante la combinación de material susceptible + alto nitrógeno+ inoculación. **Esto es indispensable**

No deben usarse agroquímicos, ni ningún otro método para el control de enfermedades o de plagas. Se excluye de esta disposición:

- a) El control de gusanos cortadores o cualquier otra plaga que atente contra el adecuado establecimiento y desarrollo del ensayo.
- b) Chinchas vaneadores de grano (Oebalus sp y Tibraca sp).

Calidad del Grano y Calidad Culinaria

1. Porcentaje de grano quebrado. (deben reportarse las humedades de cosecha de cada ensayo)
2. Rendimiento de molino.
3. Índice de pilado (Rendimiento de entero). **Indispensable.**
4. Centro blanco.
5. Longitud de grano (sin cáscara)
6. Ancho del grano (sin cáscara)
7. Contenido de amilosa.
8. Pegajosidad. Debe usarse el método sugerido en el documento TG/16/8 de la UPOV.
9. Prueba sensorial (olor, sabor, apariencia, textura y color)

En cada ensayo deben reportarse las humedades de cosecha de las muestras para determinación de grano quebrado con el fin de interpretar mejor los resultados.

Las características concernientes a porcentaje de grano quebrado, rendimiento de molino, índice de pilado y centro blanco deben de ser presentados en cuadros que incluyan tanto a la variedad candidata como a los otros materiales que forman parte del ensayo, dentro de los cuales debe obligatoriamente incluirse al menos una variedad de reconocida susceptibilidad al quebrado de grano y otra resistente. La Oficina Nacional de Semillas puede sugerir o llevar a cabo prácticas dirigidas a que los materiales evidencien la verdadera susceptibilidad o resistencia al rayado del grano. En el caso de los demás caracteres (del 5 al 9), pueden presentarse únicamente los de la variedad candidata.

Las pruebas para determinar los nueve parámetros deben ser realizadas por el Centro de Investigaciones en Granos y Semillas de la Universidad de Costa Rica o por CONARROZ. El interesado puede presentar resultados de laboratorios privados o copias de recibos de arroz comercial extendido a agricultores que hayan probado la variedad.

La información de las variables debe ser presentada en cuadros por cada ensayo. En el título del cuadro debe incluirse la zona y la época de siembra.

Regiones.

Para la realización de ensayos, se tienen seleccionadas las principales zonas arroceras, a saber Región Chorotega, Región Brunca, Región Huetar Norte, Región Huetar Atlántica y Región Pacífico Central.

Las localidades de ensayo deberán corresponder a la región o regiones en las cuales se pretende comercializar las nuevas variedades. Si se pretende la comercialización a nivel nacional, se podrá aceptar la realización de los ensayos en dos regiones de condiciones contrastantes.

Lugar de los ensayos.

Los lugares escogidos para sembrar los ensayos de valor agronómico deben estar ubicados en una zona o localidad de reconocida tradición arroceras, de manera que las variedades a probar muestren su verdadero potencial.

Preferiblemente los ensayos deben ubicarse en “puntos calientes” (de alta presión de plagas), los cuales están identificados por la Oficina Nacional de Semillas.

En caso contrario deberán incluirse testigos de reconocida susceptibilidad a las principales enfermedades o plagas.

Época de Siembra.

Los ensayos deben ser sembrados en la época de siembra que para cada región tiene establecida CONARROZ. En caso de materiales especiales deberá indicarse las fechas de siembra y la región.

Número de Ciclos.

- a. Los ensayos deben realizarse al menos en 1 ciclo o época de siembra. Cuando la variedad ya haya cumplido con un ciclo de evaluación, puede solicitarse la inscripción en el R.V.C, que podrá ser provisional (2 años) o definitiva (5 años) sujeta a criterio de la O.N.S. La solicitud deberá presentarse a más tardar, un año después de finalizado el ensayo.
- b. El periodo entre la finalización de los ensayos y la presentación de la solicitud de inscripción podría variarse a criterio de la ONS, basándose por ejemplo en la aparición en el país de una nueva plaga o enfermedad de importancia.

Las variedades cuyo proceso de mejoramiento, selección y adaptación se hayan desarrollado en un país centroamericano y se encuentre registrada en el R.V.C de alguno de estos países, igualmente tendrán que cumplir con un ciclo de ensayos para optar a una inscripción.

Análisis Estadístico:

Los datos de rendimiento de cada ensayo deben ser sometidos a un análisis de varianza, en donde se determinará la desviación standard. El coeficiente de variación (c.v) deberá estar dentro de los límites razonables, con los obtenidos normalmente en este tipo de ensayos.



El rendimiento de los materiales se comparará mediante pruebas de significancia al 5% y deberán utilizarse un procedimiento estadístico de acuerdo con los ensayos realizados, utilizando pruebas de reconocido valor estadístico.

Presentación de la información para inscripción de las variedades:

Los documentos que deben aportarse para la inscripción de una variedad de arroz son los siguientes:

1. Solicitud de inscripción.
2. Carta de representación legal si es pertinente.
3. Historial del proceso de evaluación y selección del material.
4. Informe del evento de transformación(si es un organismo genéticamente modificado)
5. Resultados de la validación agronómica por cada ensayo. En los títulos de los cuadros debe especificarse entre paréntesis cual es el código del material en el ensayo. Ejemplo: Palmar 18 (HV3-11-1-03). La información de cada ensayo regional o de valor agronómico debe incluir:

- a- Diseño estadístico. Si se utilizó un mismo diseño en los ensayos, entonces solo debe especificarse una vez.
- b- Análisis estadístico completo para el caso del rendimiento.

Además deben incluirse cuadros resúmenes generales de lo obtenido únicamente por el material candidato en los diferentes ensayos regionales. Estos cuadros den incluir todas las variables requeridas por este protocolo, es decir las de comportamiento agronómico, plagas y enfermedades y calidad de grano y culinaria.

6. Descripción de la variedad.

Además debe presentarse la descripción varietal tan completa como sea posible. La descripción debe sustentarse en al menos dos ensayos realizados en ambientes muy diferentes y con niveles de fertilización para el nitrógeno. La diferenciación de ambientes puede conseguirse mediante

- A- Diferente época de siembra
- B- Diferente zona.

Además el inscribiente debe señalar con claridad en el documento cual o cuales son los descriptores que considera son los más útiles para la distinción con respecto a otros materiales.

Las listas de caracteres obligatorios y complementarios son las siguientes:

Tabla A.

Caracteres obligatorios en la descripción varietal de materiales de arroz (*Oriza sativa* L.), con fines de inscripción en el Registro de Variedades Comerciales, acordados por la Unión aduanera Centroamericana. Tomados del Reglamento técnico Centroamericano. Anexo D. Caracteres Varietales de Arroz (pueden ser descritos de acuerdo al sistema UPOV)

Estado fenológico	Estructura	Nº de carácter Unión aduanera	Nº de descriptor Doc. TG/16/8. UPOV	Descripción
Floración	Inflorescencia	2.1.1	19	Antesis (Días a floración)
		2.1.2	Ausente	Vellosidad de la glumas
		2.1.3	24	Color del estigma
	Tallo	2.2.1	27	Color del nudo
		2.2.2	29	Color del entrenudo
		2.2.3	Ausente	Habilidad de macollamiento
		2.2.4	17	Hábito de crecimiento
		Hojas	2.3.1	Ausente
	2.3.3		14	Ancho de la bandera
	2.3.4		13	Longitud de la hoja bandera
	2.3.5		Ausente	Posición del ápice
	2.3.6		15	Posición de la hoja bandera
	2.3.7		Ausente	Presencia de Lígula
	Maduración	Tallo	2.3.7.1	Ausente
2.3.7.2			12	Color de la Lígula (penúltima hoja)
2.3.7.3			11	Forma de la Lígula
Panícula		3.3	26	Altura
		3.4.1	30	Longitud
		3.4.2	31	Densidad
		3.4.3	43	Excerción
Espiguilla		3.5.1	46	Color de Lema y Palea
		3.5.2	52	Color de glumas fértiles
Semilla		3.6.1	54	Longitud
	3.6.2	55	Ancho	
	3.6.3	32,33,34,35	Tipo de arista predominante	
	3.6.5	53	Peso de 1000 semillas (13 % de humedad)	
	Grano	3.7.1	58	Longitud
3.7.2		61	Color	
3.7.3		63	Contenido de amilosa	

Los descriptores contenidos en esta tabla A se consideran obligatorios para la descripción varietal que se presente a la Oficina Nacional de Semillas con el propósito de inscribir una variedad de arroz en el Registro de Variedades Comerciales. Puede ocurrir que estos sean suficientes para diferenciar la variedad de otras similares con fines de certificación, en cuyo caso la descripción podrá incluir solo estos descriptores obligatorios; de lo contrario el solicitante deberá adicionar otros descriptores complementarios a la descripción varietal (tantos como sean necesarios) para asegurar una correcta identificación del material.

Tabla B.

Caracteres complementarios recomendados en la descripción varietal de materiales de arroz (*Oryza sativa*. L), con fines de inscripción en los registros de variedades comerciales. Tomado del documento TG/16/5 (proj) o del TG/16/8 de la UPOV (31-03-2004).

Nº de carácter. Doc. TG/16/8. UPOV	Descripción
9	Penúltima hoja: pigmentación antocianica de las aurículas
23	Lema: pigmentación antocianica del ápice
39	Panoja: curvatura del eje principal
36	Espiguilla: pubescencia de la lema
34	Panoja: distribución de las aristas
42	Panoja: porte de las ramificaciones
60	Cariopse: forma (vista lateral)
65	Cariopse: aroma

Los caracteres de la tabla B aunque no son obligatorios, se recomienda su uso en caso necesario

Tabla C.

Caracteres complementarios en la descripción varietal de materiales de arroz (*Oriza sativa*. L), con fines de inscripción en los registros de variedades comerciales . Tomado del documento TG/16/8 de la UPOV.

Nº de caracter	Descripción
1	Coleoptilo: pigmentación antocianica
2	Hoja: distribución de la pigmentación antocianica
4	Hoja: pigmentación antocianica
7	Vaina de la hoja intensidad de la pigmentación antocianica
18	Tallo: pigmentación antocianica de los entrenudos
37	Grano pulido: expresión del núcleo blanco

Es conveniente la inclusión de fotos o diagramas para complementar la descripción varietal. En caso de fotos, se deben seguir la siguientes especificaciones

- 1- No deben formar parte del documento o formato WORD.
 - 2- Deben estar en formato JPG
 - 3- Tomadas con la siguiente resolución preferiblemente: tamaño 1200 x 720, profundidad 70 a 90.
 - 4- En su mayoría, las fotos deben mostrar partes específicas de la anatomía que permitan diferenciar la variedad de otras en lo posible.(No deben ser panorámicas)
 7. Indicación de:
 - a. condiciones agro ecológicas
 - b. Zonas
 - c. Épocas de siembra
 8. Información complementaria (fotografías, dibujos, diagramas, material vegetal). Las fotografías deben ser específicas para las principales características fenotípicas o descriptores varietales del material y en el pie de la foto debe indicarse a que característica corresponde. No pueden ser fotos generales e inespecíficas.
 9. Manejo agronómico detallado de los ensayos.
 10. Manejo agronómico recomendado ampliado para la producción comercial.
 11. Información acerca de:
 - a. Calidad Industrial o molinera.*
 - b. Curva de calidad de Grano
 - c. Calidad culinaria.*
- * Deben aportarse documentos probatorios originados por el laboratorio o entidad que realizó el estudio.

Por favor sírvase llenar esta tabla para ser entregada con el documento de presentación de la variedad candidata

Carcaterísticas	VARIEDAD XX
Altura Planta (cm)	93
Días a Floración (d.d.g)	84
Días a cosecha (d.d.g)	115
Macollamiento	Intermedio
Acame	Tolerante
Piricularia	Muy Tolerante
Helminthosporium	Tolerante
Hoja Blanca	Tolerante
Rhizoctonia	Susceptible
Pseudomonas	Susceptible
Sarocladium	Susceptible
Calidad Molinera	Bueno
Respuesta a Nitrógeno	Buena
Resistencia a Cosecha[1]	Regular
Desgrane	Intermedio
Latencia del Grano[2]	Baja
Rendimiento Potencial	Muy Bueno
Adaptación Riego	Muy Bueno
Adaptación Secano	Bueno
Respuesta a baja luz	Buena
Rendimiento Promedio T.M./ ha (seco y limpio)[3]	5-6,5
% Grano Quebrado	15
Rendimiento de Molino (%)	70 o más
Tipo de Grano	Medio
Contenido de Amilosa (%)	32.2
Contenido de humedad del grano ideal para cosechar (%) [4]	18 a 21

[1] Se refiere a la capacidad que muestra un material para resistir el rayado o fisuramiento del grano después de la madurez fisiológica.

[2] Indica la resistencia a germinar que muestran los granos en panícula, a pesar de condiciones de lluvia persistente.

[3] Se calculó con base en resultados experimentales, siembra de áreas semicomerciales y experiencia del personal de la ONS. El rendimiento inferior se refiere al obtenido normalmente en la época lluviosa en sistema de secano y con una tecnología intermedia. El rendimiento superior se refiere al obtenido bajo riego en la época seca. Desde luego se han alcanzado rendimientos mucho más altos cuando las condiciones son favorables y la tecnología es alta.

4. Los datos del contenido de humedad del grano, óptimo para cosecha fueron obtenidos de un trabajo de investigación realizado por CONARROZ. Estos contenidos de humedad aportaron los valores menores de grano quebrado en los análisis post-cosecha.



Por favor imprima esta fórmula, llénela y envíela a la ONS, Programa de Semilla de Arroz

Fórmula de inscripción de ensayos regionales de rendimiento de materiales de arroz, para la inscripción en el R.V.C.

Anexo 1. Solicitud de inscripción de los ensayos de valor agronómicos. Debe ser presentado antes de la siembra del ensayo(s).

a) Nombre del solicitante: _____ N° cédula: _____

N° cédula jurídica: _____

Dirección: _____

Apartado: _____ E-mail: _____ Teléfono: _____

Si la variedad es protegida y el inscribiente no es el obtentor de la variedad, su causahabiente o derechohabiente, deberá presentar permiso o licencia del mismo, autenticado por abogado.

b) Lista de variedades a incluir en el ensayo. (Si acaso requiere más espacio, puede adicionar hojas)

c) Zonas de siembra: _____

d) Épocas de siembra: _____

e) Fechas de siembra del ensayo: _____

f) Ubicación geográfica exacta _____

g) Diseño experimental a usar: _____

Deberá incluirse un mapa o diagrama de distribución de tratamientos del ensayo.

h) Encargado del ensayo: _____ cédula: _____

Número de colegiado: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____ E-mail: _____

Aprobado O.N.S. _____ Rechazado ONS: _____

Firma responsable O.N.S.: _____