

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP

PROTOCOLO BASE PARA ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE CULTIVARES - MAÍZ SUAVE Y MAÍCES DE ALTURA

1. ANTECEDENTES

El maíz suave y otros maíces considerados de altura (cultivados sobre los 2000 msnm) son el cultivo transitorio más importante de la Sierra del Ecuador debido a la superficie plantada, que en el 2018 llegó a 74961 hectáreas, duplicando en superficie a otros cultivos de importancia en la región como papa y fréjol que tuvieron 32188 y 31167 hectáreas, respectivamente (INEC, 2019).

Ecuador es un país megadiverso, ya que se caracteriza por ser rico en ecosistemas, especies y genes (polimorfismo) que deben ser conservados y utilizados de manera racional y estratégica (Torres, 2010). Según Salvatore et al (2005), los sistemas agrícolas productivos actuales, dependen de la diversidad genética para obtener materiales mejorados que den respuestas al desarrollo y demanda de la agricultura y contribuyan a la producción en cantidad y calidad de alimentos para una población creciente.

De acuerdo a los objetivos y lineamientos del Plan Estratégico del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) 2018-2022, la institución, entre otros objetivos, debe contribuir al incremento sostenido y sustentable de la producción, productividad y al mejoramiento de los productos agropecuarios mediante la generación de nuevos cultivares o variedades, priorizando el uso racional y conservación de los recursos naturales, además de impulsar actividades para obtención de certificaciones relacionadas a la gestión de la I&D+i y de propiedad intelectual, refiriéndose en este último punto al registro y protección de las nuevas variedades o clones mejorados (Zambrano et al., 2018).

La Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable, en su artículo Nro. 33 indica que sólo podrán ser sometidas al proceso de certificación de semilla los cultivares inscritos como tales en el Registro Nacional de Cultivares. Adicionalmente en el artículo Nro. 39 señala que la Autoridad Agraria Nacional inscribirá por una sola vez el material para la producción de semillas certificadas en el registro nacional de semillas y que está prohibido comercializar semillas certificadas que no estén inscritas en el indicado Registro.

En el Reglamento a la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable en el artículo Nro. 45 se estable los requisitos para realizar el registro de los cultivares, entre los cuales consta el informe de resultados de ensayos de validación de cultivares. Además, en dicho reglamento indica en su Sección II, Artículo 50, que los ensayos de validación de cultivares son las pruebas en campo, a las que se somete un cultivar como requisito previo al registro de cultivares, con la finalidad de verificar: 1) La adaptación a una zona agroecológica definida; 2) Validación agronómica y/o agroindustrial, según la información proporcionada en la ficha técnica del cultivar; y 3) Validación de los descriptores varietales reportados por el interesado.

2. JUSTIFICACIÓN

A fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento a la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable- LOASFAS emitido por parte de la Presidencia de la República y publicado en registro oficial Nro. 194, el Instituto tiene que acogerse a las competencias establecidas en dicho documento y debe elaborar los protocolos de para ejecutar los ensayos de validación.

El Reglamento a la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable indica en su Sección II, Artículo 51, indica que los ensayos de validación de cultivares deberán realizarse con base al protocolo establecido por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), el cual será adaptado según cada caso.

Además, este Reglamento indica en el Artículo 53 que la Autoridad Agraria Nacional, como parte del proceso del registro del cultivar recibirá de parte del INIAP una copia del informe de resultados y verificará los resultados favorables de dichos ensayos, para emitir el certificado de registro respectivo, previa recomendación del Comité Técnico de Semillas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Validar el desarrollo y productividad de cultivares de maíces suaves o de altura en parcelas de investigación y/o comerciales.

3.2 Objetivos Específicos

- Validar la adaptación de cultivares de maíces suaves o de altura en una zona agroecológica definida.
- Evaluar descriptores cualitativos y cuantitativos de cultivares de maíces suaves o de altura.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Material vegetal

Semilla(s) de la(s) nueva(s) variedad(es) de maíz suave o de altura a registrarse y de los materiales notoriamente conocidos (testigos) para su evaluación. Se requerirá de al menos 2 kg de semilla de cada variedad. Se evaluarán máximo tres cultivares que entregue el interesado y los testigos comerciales o de referencia se definirán en el protocolo específico.

La semilla deberá satisfacer los requisitos mínimos de germinación, pureza física, sanidad y contenido de humedad que especifiquen las autoridades competentes. La semilla deberá estar exenta de todo tratamiento que afecte la expresión de los caracteres de la variedad, salvo autorización o solicitud expresa y justificada del solicitante. Si la semilla está tratada, se deberá indicar en detalle el tratamiento aplicado.

4.1.2 Insumos agropecuarios

Insumos requeridos para el mantenimiento del experimento, que incluirá fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, y otros, acordes a un manejo racional de los mismos.

4.1.3 Materiales y Equipos

Se indicarán los materiales y equipos que se requerirán para la validación de los cultivos según sea el caso del interesado.

4.2 Metodología

4.2.1 Características del sitio experimental

4.2.1.1 Ubicación

La ubicación dependerá de la zona a la cual está destinada la nueva variedad. La adaptación del maíz de altura es específica a ciertas zonas o regiones de la sierra del país, por lo que se definirá caso por caso los lugares y características del sitio experimental (no menos de tres localidades) donde se realicen los ensayos de validación. La información que deberá registrarse en el protocolo específico se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ubicación del experimento

Provincia
Cantón
Parroquia
Sitio
Altitud
Latitud
Longitud

El ensayo se realizará mínimo en dos localidades dependiendo de los requerimientos del interesado. Cualquier variación en el número de localidades se definirá en el protocolo específico.

4.2.1.2 Características agroclimáticas

Se registrarán las condiciones climáticas de los sitios donde se realizarán los ensayos de validación. La información a registrarse se indica en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Condiciones climáticas del sitio experimental

Zona climática
Temperatura promedio
Precipitación media anual
Heliofanía
Humedad relativa promedio

4.2.1.3 Características edáficas

Previo a la implementación del ensayo, se realizará un análisis de suelo para conocer las características físico-químicas del mismo, como base para el manejo nutricional y riego del cultivo en evaluación, evitando restricciones nutrimentales y de agua para que los cultivos expresen sus caracteres distintivos.

4.2.2 Tratamientos

Se indicará el número de cultivos con sus nombres respectivos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Tratamientos a evaluarse.

Nº Tratamiento	Nombre	Características agro-morfológicas más importantes
T1		
T2		
T...		
Tn		

4.2.3 Unidad experimental

La unidad experimental, estará constituida por seis surcos de 5 metros. La parcela neta la constituirán los cuatro surcos centrales. El ensayo deberá registrar la siguiente información (Cuadro 4):

Cuadro 4. Características de la unidad experimental.

Unidad experimental	Características
Número de unidades experimentales	
Número de repeticiones	3
Número de tratamientos	
Área total del experimento (m ²)	
Área neta del experimento (m ²)	
Distancia entre hileras (m)	
Distancia entre plantas (m)	
Distancia entre caminos (m)	
Número de plantas por parcela total	132
Número de plantas por parcela neta	88
Área parcela total (m ²)	30,8
Área parcela neta (m ²)	22,0
Número de plantas total por tratamiento	396
Número de plantas por ensayo total	
Número de plantas parcelas netas total	

4.2.4 Análisis estadístico

Se utilizará un diseño de bloques completamente al azar. Los datos cuantitativos y semi-cuantitativos serán analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias estadísticas entre tratamientos. Además, se utilizará la Prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias entre medias. Para las variables cualitativas se realizará un análisis de frecuencia. Para el análisis de datos se podrá utilizar paquetes estadísticos como INFOSTAT o R.

4.2.5 Variables, descriptores y métodos de evaluación

De acuerdo a la variedad, se elaborará un listado de variables específicas según su uso o propósito (Ej: choclo, grano, forraje, agroindustria, entre otros). Se utilizarán variables agronómicas utilizadas en investigación: altura de planta, altura de mazorca, días a floración femenina, reacción a las principales plagas y enfermedades, acame de raíz y de tallo, rendimiento, entre otros, indicadas por el CIMMYT (1995) y descriptores varietales de maíz utilizados por la UPOV (2002).

4.2.5.1 Selección de los descriptores

Los requisitos básicos que un descriptor debería satisfacer antes de su utilización consisten en que su expresión: a) resulta de un cierto genotipo o de una cierta combinación de genotipos; b) es lo suficientemente consistente y repetible en un medio ambiente particular; c) muestra una variación suficiente entre las variedades que permite establecer la distinción; d) puede definirse y reconocerse con precisión; e) permite que se cumplan los requisitos sobre la homogeneidad; f) permite que se cumplan los requisitos sobre la estabilidad, es decir, produce resultados consistentes y repetibles después de cada reproducción o multiplicación repetida o, en caso necesario, al final de cada ciclo de reproducción o multiplicación.

4.2.5.2 Variables a registrarse

Para cada variedad de maíz suave o de altura se definirán las variables y descriptores a utilizarse descriptores armonizados en base a lo descrito en el punto 4.2.5. El registro de las variables se realizará con un técnico especialista (SP 10) y un asistente de campo (SP 5).

Entre las variables agronómicas que deberán evaluarse están:

Días a floración masculina.- Se estima desde la siembra hasta cuando el 51% del total de las plantas de cada parcela útil presentaron anteras abiertas emitiendo polen.

Días a floración femenina.- Se estima desde la siembra hasta cuando el 51% del total de las plantas de cada parcela útil presentaron estigmas de 2 a 3 cm de largo.

Altura de planta.- Se mide en 10 plantas escogidas al azar luego de la floración femenina y antes de la cosecha, se considera desde el suelo hasta el punto de inserción de la panoja.

Altura de inserción de la mazorca.- Se mide desde el suelo hasta la inserción de la mazorca principal. En las mismas 10 plantas tomadas al azar en las que se registró la altura de planta.

Número de mazorcas con mala cobertura.- Se registra en cada parcela neta considerando aquellas plantas en la que su mazorca principal presentó las brácteas abiertas o flojas, tres semanas antes de la cosecha.

Enfermedades foliares.- Luego de la floración femenina, entre los 150 a 160 días de edad del cultivo (R4), en las plantas de cada tratamiento se califica la presencia de enfermedades foliares, para lo cual se utilizará una escala de 1 a 5; donde: 1 indica ausencia de enfermedad y 5 infección muy severa (CIMMYT 1995).

Las enfermedades foliares más comunes en la sierra son: “tizón foliar” (*Exerohilum turcicum* y *Bipolaris maydis*), “roya” (*Puccinia sorghi*), “mancha de asfalto” (*Phyllacora maydis* y *Monographella maydis*) y “curvularia” (“curvularia” *lunata*) o “mancha de ojo” (*Kabatiella zeae*); estas dos últimas presentan síntomas muy similares.

Incidencia de enfermedades viróticas y/o bacterianas.- Entre los 50 y 70 días de la siembra (V6-V8) se evaluará la incidencia de enfermedades virales y otras causadas por bacterias, contando el número de plantas que presenten síntomas de estas enfermedades. Entre las enfermedades más comunes están las causadas por bacterias del género *Erwinia* o *Dickeya*, y los virus del MRFV, MDMC, SCMV y MCDV.

Acame de raíz y tallo.- Se evalúa al final del ciclo, antes de la cosecha. Para el acame de raíz se registra el número de plantas con una inclinación de 30 grados o más, a partir de la perpendicular en la base de la planta donde comienza la zona radical. El acame de tallo se lo registra contando el número de tallos rotos por debajo de la mazorca superior. Se expresa en porcentaje en función del número de plantas cosechadas.

Pudrición de mazorca.- Se registra el número de mazorcas que presentaron pudriciones superiores al 20 % y se la divide para el número total de mazorcas cosechadas en cada parcela neta.

Aspecto de la mazorca.- Después de la cosecha se evalúan las mazorcas en función de su tamaño, color, llenado y uniformidad de grano y puntas dañadas, utilizando una escala de 1 a 5, donde 1 es aspecto óptimo y 5 el más deficiente (CIMMYT 1995).

Rendimiento.- Esta variable podrá ser estimada para choclo o grano seco, según lo acordado en el protocolo específico. En el caso del choclo (R3), se identificarán las tres clases de mazorcas según la norma INEM 1761 y se contabilizará y pesarán cada grupo por separado. Se expresará en t/ha. En el caso de grano en seco, la cosecha se realizará a la madurez fisiológica (R6) y se lo expresará en toneladas por hectárea de grano seco (13% de humedad). Para el efecto, se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = (\text{PC} \times \text{D} \times \text{MS} \times 1000) / \text{AP} \times 87$$

Donde:

PC = Peso de campo (kg.), mazorcas cosechadas por parcela.

D = Proporción de grano, expresado en decimales. Este se calcula dividiendo el peso del grano de 5 mazorcas seleccionadas al azar para el peso total de las cinco mazorcas desgranadas.

MS = Materia seca de mazorcas cosechadas (100-porcentaje de humedad del grano a la cosecha), expresado en decimales.

87 = Porcentaje de materia seca que contendrá el grano como prueba de uniformidad

AP = Área de cada parcela neta, expresada en metros cuadrados.

A continuación, se presenta una lista de descriptores básicos (Cuadro 5), que deberán ampliarse o ajustarse de acuerdo a las características particulares de cada variedad.

Cuadro 5. Descriptores básicos para maíz.

Descriptor	Nivel de expresión	Nota	Observaciones
Hoja primaria: intensidad de la pigmentación antociánica de la vaina	Ausente o muy débil	1	Registro visual
	Débil	3	
	Media	5	
	Fuerte	7	
	Muy fuerte	9	
Hoja primaria: longitud (cm)	Muy corta (\leq de 2.0 cm)	1	Se mide la longitud de la lámina de la hoja, del extremo inferior donde termina la vaina hasta el ápice de la hoja.
	Corta (2.1 a 3.5 cm)	3	
	Media (3.6 a 4.5 cm)	5	
	Larga (4.6 a 5.5 cm)	7	
	Muy larga ($>$ 5.5 cm)	9	
Hoja primaria: ancho (cm)	Muy estrecha (\leq de 0.5 cm)	1	Se mide la distancia entre bordes en la parte central de la lámina de la hoja.
	Estrecha (0.5 a 0.9 cm)	2	
	Media (1.1 a 1.3 cm)	3	
	Ancha (1.4 a 1.7 cm)	4	
	Muy ancha ($>$ 1.7 cm)	5	
Hoja primaria: forma de la punta	Puntiagudo	1	Registro Visual
	Puntiagudo a redondeada	2	
	Redondeada	3	
	Redondeada a espatulada	4	
	Espatulada	5	
Planta: intensidad del color verde del follaje	Claro	1	
	Medio	2	
	Oscuro	3	
Tallo: intensidad de la pigmentación por antocianinas en raíces adventicias	Ausente o muy débil	1	La observación de esta característica debe realizarse en raíces adventicias bien desarrolladas. La coloración debe estar presente en más del 50 % de las plantas.
	Débil	3	
	Media	5	
	Fuerte	7	
	Muy fuerte	9	
Índice de macollamiento	Muy baja	1	Número de macollos por planta en el momento de la floración (promedio de más de 20 plantas)
	Baja	3	
	Media	5	
	Alta	7	
	Muy alta	9	
Tallo: diámetro (mm)	Muy pequeño (\leq de 10.0)	1	Se mide el diámetro del entrenudo de la mazorca superior.
	Pequeño (10.1 a 15.0)	2	
	Medio (15.1 a 20.0)	3	
	Grande (20.1 a 25.0)	4	
	Muy grande ($>$ 25.0)	5	

Tallo: intensidad de la pigmentación antiocianica de los nudos	Ausente o muy débil	1	La observación de esta característica debe realizarse a lo largo del tallo mediante la observación directa de los nudos
	Débil	3	
	Media	5	
	Fuerte	7	
	Muy fuerte	9	
Mazorca: intensidad de la pigmentación antiocianica de los estigmas	Ausente o muy débil	1	La observación se realiza en los estigmas de la mazorca superior.
	Débil	3	
	Media	5	
	Fuerte	7	
	Muy fuerte	9	
Planta: número de mazorcas por planta	Muy bajo (0 a 20%)	1	Número total de mazorcas presentes en la muestra, dividido entre el número de tallos principales.
	Bajo (21 a 60%)	3	
	Medio (61 a 100%)	5	
	Alto (101 a 140%)	7	
	Muy alto (>140 %)	9	
Mazorca: longitud (cm)	Muy corta (≤ 10.0)	1	Distancia comprendida desde la base hasta el ápice de la mazorca superior
	Corta (10.1 a 15.0)	3	
	Media (15.1 a 20.0)	5	
	Larga (20.1 a 25.0)	7	
	Muy larga (>25.0)	9	
Mazorca: diámetro de la mazorca (cm)	Muy pequeño (≤ 4.0)	1	Se mide en la parte central de la mazorca más alta
	Pequeño (4.1 a 5.0)	3	
	Medio (5.1 a 6.0)	5	
	Grande (6.1 a 7.0)	7	
	Muy grande (>7.0)	9	
Mazorca: forma	Cónica	1	La observación se realiza en la mazorca más alta
	Cilindro-cónica	2	
	Cilíndrica	3	
Mazorca: disposición de hileras en granos	Regular	1	La observación se realiza en la mazorca más alta.
	Irregular	2	
	Recta	3	
	En espiral	4	
Mazorca: número de hileras de granos	Muy pocas (<10)	1	Se cuenta el número de hileras de granos en la parte media de la mazorca superior
	Pocas (12 a 16)	3	
	Media (18 a 22)	5	
	Muchas (24 a 30)	7	
	Numerosas (>30)	9	
Mazorca: número de granos por hilera	Muy pocas (<20)	1	Se cuenta el número de hileras de granos en la parte media de la mazorca superior
	Pocas (21 a 30)	3	
	Media (31 a 40)	5	
	Muchas (41 a 50)	7	
	Numerosas (> 50)	9	
Grano: tipo	Duro	1	La observación deberá

	Palomero	2	hacerse en el tercio medio de la mazorca más alta cuando esté completamente desarrollada
	Dentado	3	
	Harinoso	4	
	Dulce	5	
	Cristalino	6	
Grano: color del grano	Carta de colores RHS (sírvese indicar el número de referencia)		La observación deberá hacerse en el tercio medio de la mazorca más alta cuando esté completamente desarrollada
Grano: forma de la superficie	Contraído	1	La observación deberá hacerse en el tercio medio de la mazorca más alta cuando esté completamente desarrollada
	Dentado	2	
	Plano	3	
	Redondo	4	
	Puntiagudo	5	
	Muy puntiagudo	6	
Mazorca: Color de tuza (olote)	Blanco	1	La observación se realiza en la mazorca más alta.
	Rojo	2	
	Café	3	
	Morado	4	
	Jaspeado	5	
	Otros	6	

4.3 Manejo específico del experimento

4.3.1 Duración de los ensayos

La duración mínima de los ensayos deberá ser al menos de un ciclo de cultivo; sin embargo, esta duración podrá extenderse a un ciclo adicional si es pertinente por la confiabilidad de los resultados.

4.3.2 Labores agronómicas

Se seguirán las recomendaciones de manejo indicadas por Yáñez et al. (2013). En resumen:

Preparación del suelo. La preparación del suelo se realizará mediante labranza convencional. Un pase de arada, seguido de dos pases de rastra y la surcada a una distancia de 80 cm.

Siembra. Se realizará manualmente colocando dos semillas de maíz a una distancia de 0.25 m entre plantas y 0.80 m entre surcos; o tres semillas cada 0,50 m, para obtener una densidad de 50 mil plantas/ha. La época de siembra será la adecuada para la zona establecida. Luego de la germinación (20-30 días de la siembra) se realizará un raleo para dejar una o dos plantas por sitio, dependiendo de la densidad acordada.

Fertilización: El nitrógeno se aplicará fraccionando en tres partes: a la siembra, 30-35 días después de la siembra (dds) y 45-55 dds. El resto de macro nutrientes se aplicará a la siembra. Los nutrientes se aplicarán en función de los resultados del análisis de suelo.

Aporque: Esta labor se realizará entre los 45 y 60 días (estado V6 a V8) después de la siembra, dependiendo de las condiciones ambientales.

Control de malezas. Se llevará a cabo de forma manual (deshierba manual), o química (con herbicidas), según lo indicado por Yáñez et al (2013). El experimento deberá permanecer libre de malezas durante todo el ciclo del cultivo.

Control de insectos plaga. Se realizará el control del gusano trozador (*Agrotis ipsilon*), gusano cogollero (*Spodoptera* spp.) gusano de la mazorca (*Heliothis zea*) y mosca de mazorca (*Euxesta eluta*), con aplicaciones de insecticidas sello verde o amarillo, en función de la presencia de la plaga, alternando diversos productos.

Control de enfermedades foliares. Dependerá de la presencia de signos de la enfermedad. Si los signos se presentan antes de la floración femenina, se realizarán dos aplicaciones de fungicidas: una al inicio de los síntomas y la otra, dos semanas después. No se aplicarán fungicidas si los signos aparecen luego de la floración femenina.

Cosecha: La cosecha se realizará de forma manual cuando las plantas alcancen su estado de choclo (R3) o la madurez fisiológica (R6), entre siete y 10 meses después de la siembra, dependiendo de la variedad y zona de producción.

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Se establecerá un cronograma ajustado a cada variedad y zona donde se instale el ensayo, en base al siguiente Cuadro:

Cuadro 6. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Elaboración del perfil específico para la variedad a evaluarse													
2. Análisis de suelo													
3. Preparación de semilla para ensayos													
4. Preparación terreno													
5. Siembra													
6. Aporque													
7. Controles fitosanitarios													
8. Cosecha													
9. Toma de datos													
10. Análisis de datos													
11. Elaboración y entrega de informe técnico													

Este cronograma de actividades se realizará cuando INIAP ejecute en su totalidad los ensayos de validación de cultivares. Sin embargo, cuando el interesado opte por la modalidad de supervisión, el equipo técnico definirá en el protocolo específico el número de visitas obligatorias que INIAP deberá realizar a los ensayos a fin de constatar los parámetros solicitados para los ensayos de validación.

6. PRESUPUESTO DEL ENSAYO

Se elaborará un presupuesto con base a los insumos requeridos para la implementación y manejo del experimento, ciclos, número de cultivares y localidades a evaluarse.

7. REFERENCIAS

INEC. 2019. Superficie y producción-histórico, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas> [Consultado: 02 de agosto del 2019].

CIMMYT. 1999. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. CIMMYT, México. Disponible en: <https://repository.cimmyt.org/handle/10883/764>

Yáñez, C., Zambrano, J., & Caicedo, M. (2013). Guía de Producción de Maíz para pequeños agricultores y agricultoras. Programa de Maíz - INIAP. Quito, Ecuador.

Salvatore, M., Pozzi, F., Ataman, E., Huddleston, B. y Bloise, M. 2005. Mapping global urban and rural population distributions. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Torres, María de Lourdes (2010). Agrobiodiversidad y Biotecnología. Rev. *Polémika*. Vol 2 No 5. USFQ, Quito, Ecuador. p 130-139.

UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2002. Introducción General al examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad y a la elaboración de descripciones armonizadas de las obtenciones vegetales. TG/1/3. Ginebra, Suiza. 28 p.

Zambrano, J; Barrera, V; Murillo, I; Domínguez, J. 2018. Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico del INIAP 2018 – 2022. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIAP, Quito, Ecuador.

Elaborado por:

José Luis Zambrano PhD.
Responsable programa de Maíz



Revisado por:

Ing. Doris Tixe
Directora de Producción y Servicios (E)

Aprobado por:

Ing. William Viera
Director de Gestión del Conocimiento Científico (E)

8. ANEXOS

Para cada especie de palma aceitera se pueden adjuntar gráficos o fotografías que ayuden a la descripción de los caracteres.

