

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES NATIVAS



MAÍZ
(*Zea mays* L.)



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SNICS

SERVICIO NACIONAL DE
INSPECCIÓN Y CERTIFICACIÓN
DE SEMILLAS

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE VARIETADES NATIVAS

MAÍZ (*Zea mays* L.)

[2024]

Esta guía ha sido elaborada con la participación de expertos de diversas instancias conforme lo dispuesto en la NOM-001-SAG/FITO-2013, a través de la cual «se establecen los criterios, procedimientos y especificaciones para la elaboración de guías para la descripción varietal y reglas para determinar la calidad de las semillas para siembra». Se publica con la finalidad de armonizar la descripción de variedades nativas de maíz con fines de registro en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales en México.

DIRECTORIO AGRICULTURA

Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula
Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

Ing. Víctor Suarez Carrera
Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador General de Desarrollo Rural

Ing. Santiago José Arguello Campos
Coordinador General de Agricultura

DIRECTORIO SNICS

Dr. Leobigildo Córdova Téllez
Titular General del SNICS

Dr. Marco Antonio Caballero García
Director de Certificación de Semillas

Ing. Víctor Manuel Vásquez Navarrete
Director de Variedades Vegetales

M. en C. Nancy Yazmín Hernández Nicolás
Directora de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura

MPA. Argel Iván Ramírez Martínez
Director de Administración



COMPILADOR

Biol. Diana Vera Castillo

REVISIÓN TÉCNICA

Dr. Leobigildo Córdova Téllez

M. en C. Nancy Yazmín Hernández Nicolás

Ing. Víctor Manuel Vásquez Navarrete

AGRADECIMIENTOS, GRUPO DE APOYO TÉCNICO

Dr. Abel Gil Muñoz

Dr. Amalio Santacruz Varela

Dr. Higinio López Sánchez

Dr. Pedro Antonio López

Colegio de Postgraduados (COLPOS)

Dr. César del Ángel Hernández Galeno

M. en C. Flavio Aragón Cuevas

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias

Ing. Fernando Guerrero Bello

Dr. Jaime Poblete Vargas

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Morelos

Dr. Froylán Rincón Sánchez

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

ÍNDICE

I.	OBJETIVO.....	9
II.	DEFINICIONES.....	9
III.	MÉTODO DE EXAMEN	11
IV.	EVALUACIÓN DE LA DISTINCIÓN.....	12
V.	MODO DE AGRUPAR LAS VARIEDADES Y LA ORGANIZACIÓN DE LOS ENSAYOS EN CULTIVO	13
VI.	INTRODUCCIÓN A LA TABLA DE CARACTERES.....	14
VII.	TABLA DE CARACTERES.....	16
VIII.	EXPLICACIONES DE LA TABLA DE CARACTERES	21
IX.	CÓDIGO DECIMAL DE ESTADOS DE DESARROLLO.....	38
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	39
XI.	ANEXO 1.....	40
XI.	ANEXO 2.....	41

I. OBJETIVO

Esta guía técnica establece los lineamientos para la descripción de variedades nativas de *Zea mays* L.

II. DEFINICIONES

Caracteres pertinentes: Expresiones fenotípicas y genotípicas propias de la variedad vegetal que permiten su identificación.

Caracterización: Conjunto de observaciones que permiten distinguir a una población de plantas que constituyen una variedad vegetal.

Característica distintiva: Es aquella característica relevante y propia de la variedad a registrar, que justifica su inscripción en el Catálogo Nacional de Variedades Nativas. Puede ser alguna de las características consideradas en la Guía o alguna característica adicional, como algún atributo agronómico (rendimiento, precocidad, resistencia al acame, a enfermedades, etc.) o alguno relacionado con el uso final o beneficio obtenido (ornamental, alimenticio, nutracéutico, industrial, medicinal, religioso, artesanal, entre otros).

Catálogo Nacional de Variedades Vegetales: Documento que enlista las variedades vegetales cuyos caracteres pertinentes han sido descritos conforme a las Guías de cada especie para garantizar su integridad genética y distinción.

Descripción varietal: Procedimiento o acción mediante el cual se especifican los caracteres pertinentes de la variedad vegetal, conforme a la guía específica, y que permite evaluar la identidad genética. Los resultados se presentan en un informe técnico.

Ensayo: Parcelas de cultivo que se establecen bajo condiciones óptimas para examinar los caracteres pertinentes.

Evaluación: Valoración que se realiza para lograr caracterizar la variedad vegetal que se desea inscribir en el Catálogo Nacional de Variedades Nativas.

GAT (Grupo de Apoyo Técnico): Se refiere a un grupo de expertos conforme a la Ley Federal de Variedades Vegetales, que de acuerdo a la NOM-001-SAG/FITO-2013, deben de participar en la integración de guías para la descripción varietal.

Guía: Documento que expide la Secretaría que contiene los caracteres pertinentes y la metodología para su evaluación. Permite describir una población de plantas que constituyen una variedad vegetal para su identificación y distinción.

Secretaría: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

Solicitante: Persona física (agricultor resguardante) o moral, de nacionalidad mexicana (institución de enseñanza e investigación pública, Organización No Gubernamental, etc.) que solicita la inscripción de una variedad nativa en el Catálogo Nacional de Variedades Nativas.

Variedad nativa: Grupo de plantas o poblaciones de origen mexicano, que son cultivadas por agricultores o comunidades rurales y que se encuentran en diversificación constante. El ejemplo típico de variedades nativas son las que integran a las diferentes razas de maíz (Tuxpeño, Zapalote Chico, Chalqueño, Palomero, etc.), cuyo centro de origen y de domesticación es México.

III. MÉTODO DE EXAMEN

3.1. Número de ciclos de cultivo: La duración mínima de los ensayos deberá ser normalmente de dos ciclos de cultivo independientes. Se consideran dos ciclos independientes:

- a) Dos ambientes diferentes en el mismo ciclo agrícola,
- b) Un ambiente durante dos ciclos agrícolas.

3.2. Lugar de ejecución de los ensayos: Los ensayos deberán realizarse dentro de la región en la cual la variedad se cultiva y para la cual se recomendará.

3.3. Condiciones para efectuar el examen: Se deberán efectuar los ensayos en condiciones que aseguren un desarrollo satisfactorio para la expresión de los caracteres pertinentes de la variedad y para la ejecución del examen.

3.4. Estado de desarrollo para la evaluación: Estado de desarrollo para evaluar y registrar cada carácter, el cual se indica mediante un número en la segunda columna de la tabla de caracteres. Los estados de desarrollo indicados por cada número se describen en el Capítulo 9.

3.5. Tipo de observación: El método recomendado para observar los caracteres se indica en la segunda columna de la tabla de caracteres mediante la siguiente clave.

- ▶ MG: medición única de un grupo de plantas o partes de plantas,
- ▶ MS: medición de varias plantas o partes de plantas individuales,
- ▶ VS: evaluación visual de un grupo de plantas o partes de plantas individuales,
- ▶ VG: evaluación visual mediante una única observación de un grupo de plantas o partes de plantas.

3.6. Diseño de los ensayos: Cada ensayo deberá de considerar al menos 60 plantas y todas las observaciones en plantas individuales (MS) deberán efectuarse en 40 plantas o, partes de cada una de las 40 plantas, cualquier otra observación se efectuará en todas las plantas del ensayo.

- a) Cada ensayo deberá constar de 2 repeticiones.
- b) Se podrán efectuar ensayos adicionales para estudiar caracteres pertinentes.

IV. EVALUACIÓN DE LA DISTINCIÓN

4.1. Recomendaciones generales: Es de particular importancia para los usuarios de esta guía técnica consultar los documentos “Introducción General al Examen de la Distinción, la Homogeneidad y la Estabilidad” y “Elaboración de Descripciones Armonizadas de las Obtenciones Vegetales”, documento publicado por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) antes de tomar decisiones relativas a la distinción. Sin embargo, a continuación, se citan una serie de aspectos que han de tenerse en cuenta en las directrices de examen.

4.2. Diferencias claras y consistentes: Las diferencias observadas entre variedades pueden ser tan evidentes que no sea necesario más de un ciclo de cultivo. Asimismo, en algunas circunstancias, la influencia del medio ambiente no reviste la importancia suficiente como para requerir más de un único ciclo de cultivo con el fin de garantizar que las diferencias observadas entre variedades son suficientemente consistentes. Una manera de garantizar que una diferencia en un carácter, observada en un ensayo en cultivo, sea lo suficientemente consistente, es examinar el carácter en al menos dos ciclos de cultivo independientes.

4.3. Primeras variedades nativas: Tratándose de las primeras variedades nativas que se registren para una región, no podrá solicitarse una evaluación de distinción; no obstante, sí deberán presentar documentos de soporte respecto a la característica distintiva de la variedad. La evaluación de distinción procederá cuando existan

variedades registradas para tal región, en cuyo caso, éstas son las que deberán tomarse en cuenta para su inclusión en el ensayo.

V. MODO DE AGRUPAR LAS VARIEDADES Y LA ORGANIZACIÓN DE LOS ENSAYOS EN CULTIVO

- 5.1** Los caracteres de agrupamiento contribuyen a seleccionar las variedades notoriamente conocidas que se han de cultivar en el ensayo con las variedades candidatas y a la manera en que estas variedades se dividen en grupos para facilitar la evaluación de la distinción.
- 5.2** Los caracteres de agrupamiento son aquellos en los que los niveles de expresión documentados, aun cuando hayan sido registrados en distintos lugares, pueden utilizarse individualmente o en combinación con otros caracteres similares: a) para seleccionar las variedades notoriamente conocidas que puedan ser excluidas del ensayo en cultivo utilizado para el examen de la distinción; y b) para organizar el ensayo en cultivo de manera tal que variedades similares queden agrupadas conjuntamente.
- 5.3** Se ha acordado la utilidad de los siguientes caracteres de agrupamiento:
- a) Panícula (espiga): época de la antesis (carácter 3)
 - b) Panícula (espiga): pigmentación antociánica en la base de la gluma (carácter 4)
 - c) Mazorca (antesis, jilote): pigmentación antociánica de los estigmas (carácter 11)

- e) Mazorca (maduración, grano): tipo de grano (carácter 18)
- f) Mazorca (maduración, grano): color del lado dorsal del grano (carácter 22)
- g) Mazorca (maduración, grano): pigmentación antociánica de las glumas del olote (carácter 23).

VI. INTRODUCCIÓN A LA TABLA DE CARACTERES

En la tabla de caracteres, se enlistan aquellos que se consideran útiles para la descripción de variedades nativas, así como para la evaluación de la Distinción.

6.1 Caracteres con asterisco: Los caracteres con asterisco (señalados con *) son los caracteres incluidos en las directrices de examen que son importantes para la armonización internacional de las descripciones de variedades.

6.2 Niveles de expresión y notas correspondientes: Se atribuyen a cada carácter niveles de expresión con el fin de definir el carácter y armonizar las descripciones. A cada nivel de expresión corresponde una nota numérica para facilitar el registro de los datos y la elaboración e intercambio de la descripción.

6.3 Tipos de expresión:

Caracteres cualitativos (QL): son los que se expresan en niveles discontinuos, por ejemplo el sexo de la planta: dioico femenino (1), dioico masculino (2), monoico unisexual (3) o monoico hermafrodita (4). Estos niveles de expresión se explican por sí mismos y tienen un significado independiente. Todos los niveles son necesarios para describir la gama completa del carácter, mientras que toda forma de expresión puede describirse mediante un único nivel. El orden de los niveles no es importante. Por regla general, estos caracteres no son influenciados por el

medio ambiente.

Caracteres cuantitativos (QN): la expresión abarca toda la gama de variaciones, de un extremo a otro. La expresión puede inscribirse en una escala unidimensional lineal continua o discontinua. La gama de expresión se divide en varios niveles de acuerdo a la finalidad de la descripción, por ejemplo longitud del tallo: muy corto (1), corto (3), medio (5), largo (7) o muy largo (9). La finalidad de la división es proporcionar, en la medida en que resulta práctica, una distribución equilibrada a lo largo del nivel.

Caracteres pseudocualitativos (PQ): la gama de expresión es continua, al menos parcialmente pero varía en más de una dimensión, por ejemplo la forma: oval (1), elíptica (2), redonda (3) u oboval (4), y no puede describirse adecuadamente definiendo únicamente los extremos de una gama lineal, de manera similar a los caracteres cualitativos discontinuos, de ahí el empleo del término pseudocualitativos. Cada nivel de expresión tiene que ser determinado para describir adecuadamente la gama del carácter.

6.4 Variedades de referencia: En caso necesario, se proporcionan variedades ejemplo con el fin de aclarar los niveles de expresión de un carácter.

6.5 Leyenda:

- ▶ (*) carácter con asterisco: véase el capítulo 6.1.
- ▶ QL: carácter cualitativo – véase el capítulo 6.3
- ▶ QN: carácter cuantitativo – véase el capítulo 6.3
- ▶ PQ: carácter pseudocualitativo – véase el capítulo 6.3
- ▶ MG, MS, VS, VG: conforme al punto 3.5. tipo de observación..
- ▶ (+): remite al punto ocho: explicaciones de la tabla de caracteres y relaciona la carácter con las figuras o especificaciones correspondientes que permiten distinguir a una variedad respecto a otra similar.

VII. TABLA DE CARACTERES

No.	Estado	Caracteres	Variedad de referencia	Nota
1.	65	Tallo: número de hijuelos por planta		
(+)	MS	ausentes		1
QN		1		2
		2-3	V-559	3
		4-5		4
		> 5		5
2.	65-69	Hoja: ángulo entre la lámina y el tallo		
(+)	MS	muy pequeño (< 5°)	V-559	1
QN	(a)	pequeño (± 25°)		3
		medio (± 50°)		5
		grande (± 75°)		7
		muy grande (> 90°)		9
3.	65	Panícula: época de la antesis		
(*)	MS	muy temprana		1
(+)	(b)	temprana a muy temprana		2
QN		temprana		3
		temprana a media		4
		media		5
		media a tardía		6
		tardía		7
		tardía a muy tardía		8
		muy tardía		9
4.	65-69	Panícula: pigmentación antocianica en la base de la gluma		
(*)	VS	ausente o muy débil	JAGUAN	1
(+)	(b)	débil		3
QN	(b)	media		5
		fuerte		7
		muy fuerte		9

No.	Estado	Caracteres	Variedad de referencia	Nota
5.	65-69	Panícula: ángulo entre el eje central y las ramas laterales		
(*)	VS	muy pequeño ($\leq 10^\circ$)		1
(+)	(c)	pequeño ($\pm 25^\circ$)		3
QN		medio ($\pm 50^\circ$)		5
		grande ($\pm 75^\circ$)		7
		muy grande ($> 90^\circ$)		9
6.	69	Panícula: curvatura de las ramas laterales		
(*)	VS	ausente o muy ligeramente recurvado		1
(+)	(c)	ligeramente recurvado		3
QN		moderadamente recurvado		5
		fuertemente recurvado		7
		muy fuertemente recurvado		9
7.	65-75	Panícula: número de ramificaciones primarias		
(*)	MS	nulo o muy bajo (1-3)		1
QN		bajo (4-6)		3
		medio (7-9)		5
		grande (10-12)		7
		muy grande (> 12)		9
8.	65	Mazorca: época de la aparición de los estigmas		
(+)	MG	muy temprana		1
QN		temprana a muy temprana		2
		temprana		3
		temprana a media		4
		media		5
		media a tardía		6
		tardía		7
		tardía a muy tardía		8
		muy tardía		9
9.	65-69	Número de hojas totales, en floración		
(+)	MS	muy pocas (≤ 16)		1
QN		pocas ($>16-\leq 18$)		3
		medias ($>18-\leq 20$)		5
		muchas ($>20-\leq 22$)		7
		numerosas (>22)		9

No.	Estado	Caracteres	Variedad de referencia	Nota
10.	65-69	Número de hojas arriba de la mazorca, en floración		
(+)	MS	muy pocas (≤ 3)		1
QN		medias ($>3-\leq 5$)		5
		numerosas (>5)		9
11.	65	Mazorca: pigmentación antociánica de los estigmas		
(*)	VS	ausente o muy débil	JAGUAN	1
QN		débil		3
		media		5
		fuerte		7
		muy fuerte		9
12.	71-75	Tallo: pigmentación antociánica de los entrenudos		
	VS	ausente o muy débil		1
(+)		débil		3
QN		media		5
		fuerte		7
		muy fuerte		9
13.	71-75	Panícula: longitud del eje central encima de la rama lateral más alta		
(*)	MS	muy corta (≤ 7)		1
(+)		corta ($>7-\leq 16$)		3
QN		media ($>16-\leq 22$)		5
		larga ($>22-\leq 28$)		7
		muy larga (> 28.0)		9
14.	75-85	Planta: altura(cm)		
(*)	MS	muy baja (≤ 130)		1
(+)		baja ($>131-\leq 190$)		3
QN		media ($>190-\leq 220$)		5
		alta ($>220-\leq 300$)		7
		muy alta (> 300)		9
15.	92-93	Mazorca: longitud		
(*)	Maíz	muy corta (≤ 10)		1
(+)	dulce	corta ($>10-\leq 15$)	JAGUAN	3
QN	75-79 MS	media ($>15-\leq 20$)		5
		larga ($>20-\leq 25$)		7
		muy larga (> 25.0)		9

No.	Estado	Caracteres	Variedad de referencia	Nota
16.	92-93	Mazorca: diámetro (cm)		
QN	Maíz dulce	(en el medio)		
	75-93 MS	muy pequeño (≤ 4)		1
		pequeño ($>4-\leq 5$)		3
		medio ($>5-\leq 6$)	V-559	5
		grande ($>6-\leq 7$)		7
		muy grande (> 7)		9
17.	92-93	Mazorca: número de hileras de granos		
QN	Maíz dulce	muy bajo (≤ 12)		1
	75-93 MS	bajo ($>12-\leq 16$)		3
		medio ($>16-\leq 22$)		5
		alto ($>22-\leq 30$)		7
		muy alto (> 30)		9
18.	92	Mazorca: tipo de grano		
(*)	VS	córneo		1
(+)	(d)	córneo a córneo-dentado		2
QL	(e)	córneo-dentado		3
		córneo-dentado a dentado		4
		dentado		5
		dulce		6
		palomero		7
		ceroso		8
		harinoso		9
19.	92-93	Mazorca: largo del grano (mm)		
(+)	MS	muy corto (≤ 10)		1
QN		corto ($>10-\leq 11$)		3
		medio ($>11-\leq 12$)		5
		largo ($>12-\leq 13$)		7
		muy largo (>13)		9

No.	Estado	Caracteres	Variedad de referencia	Nota
20.	92-93	Mazorca: grosor del grano (mm)		
(+)	MS	muy delgado (≤ 3.0)		1
QN		delgado ($>3.0-\leq 3.5$)		3
		medio ($>3.5-\leq 4.0$)		5
		grueso ($>4.0-\leq 4.5$)		7
		muy grueso (>4.5)		9
21.	92-93	Mazorca: anchura del grano (mm)		
(+)	MS	muy estrecho (≤ 7)		1
QN		estrecho ($>7.0-\leq 8.0$)		3
		medio ($>8.0-\leq 9.0$)		5
		ancho ($>9.0-\leq 10.0$)		7
		muy ancho (>10)		9
22.	92-93	Mazorca: color del lado dorsal del grano		
(*) (+)	VS	blanco		1
PQ	(d)	blanco amarillento		2
QL	(e)	amarillo		3
VS		amarillo anaranjado		4
		naranja		5
		naranja rojizo		6
		rojo		7
		púrpura		8
		amarronado		9
		negro azulado		10
23.	93	Mazorca: pigmentación antocianica de las glumas del olote		
(*)	VS	ausente o muy débil		1
(+)		débil		3
QN		media		5
		fuerte		7
		muy fuerte		9

Adicional a la descripción varietal, los solicitantes deberán entregar en un cuadro anexo los estadísticos que determinan el nivel de homogeneidad/heterogeneidad de la variedad vegetal (Anexo 1).

En el caso de mediciones, presentarán promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, valor mínimo y valor máximo; para caracteres visuales, se presentará la moda, valor mínimo y valor máximo (Anexo 2)

VIII. EXPLICACIONES DE LA TABLA DE CARACTERES

8.1. Explicaciones relativas a varios caracteres: Los caracteres que contengan la siguiente clave en la segunda columna de la tabla de caracteres deberán examinarse como se indica a continuación:

- a) La observación debe hacerse en la hoja inmediatamente superior a la mazorca más alta.
- b) La observación deberá hacerse en el tercio medio de la rama principal de la panícula.
- c) La observación deberá hacerse en la segunda rama a partir de la parte inferior de la panícula.
- d) La observación deberá hacerse en el tercio medio de la mazorca más alta cuando esté completamente desarrollada.
- e) Este carácter puede sufrir la influencia de la polinización cruzada. Deberá evitarse la polinización cruzada, en particular en las variedades de maíz dulce o palomero.

8.2. Explicaciones relativas a caracteres individuales:

Carácter 1. Tallo: número de hijuelos por planta

Esta característica se observa en la etapa de antesis: cuando las anteras están visibles, en el tercio medio de la rama principal de la espiga, para el 50% de las plantas.

1. A partir del inicio de floración, se recorrerá la parcela para cuantificar el número de plantas que están liberando polen
2. Cuando se encuentre que 20, o más plantas, de las 40 seleccionadas, se encuentran liberando polen, es el momento de registrar la característica.
3. Contar los hijuelos de cada una de las plantas y registrarlo en el formato de registro de datos.

Los hijuelos crecen a partir de las yemas de los nudos inferiores de la planta.

Carácter 2: Hoja: ángulo entre el lámina y el tallo

Esta característica se observa en la etapa de antesis: cuando las anteras están visibles, en el tercio medio de la rama principal de la espiga, para el 50% de las plantas.

1. Cuando se identifique que 20 o más plantas, se encuentra liberando polen, se procede a registrar la característica,
2. Identificar primer hoja que se encuentra arriba de la mazorca principal,
3. Observar el ángulo que se forma entre la hoja y el tallo,
4. Registrar en el formato, la nota correspondiente a cada planta (1 al 9).



Carácter 3: Panícula: época de la antesis

Se observa en el tercio medio del eje principal de la panícula. Se debe indicar el número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en que el 50 % de las plantas se encuentran en antesis, considerando el estrato altitudinal en el que se ubica la variedad.

1. Cuando se identifique que 20 o más plantas, se encuentra liberando polen, se registra la fecha correspondiente,
2. Cuantificar el número de días, desde la siembra, hasta esta fecha,
3. Obtener la nota correspondiente (del 1 al 9), de acuerdo a la zona correspondiente, conforme al cuadro.
4. Se registra un único dato por variedad, en el formato correspondiente.

Estrato altitudinal en el que se ubica la variedad:

- ▶ **Valles altos:** corresponde a regiones de 2,200 a 3,000 msn, puede incluir regiones de la mesa central, en los estados de México, Michoacán, Puebla y Tlaxcala.
- ▶ **Regiones de altura media:** corresponde a regiones de 1,800 a 2,200 msn, puede incluir regiones de temporal deficiente en los estados de Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, Michoacán, Puebla y Veracruz.
- ▶ **El Bajío:** corresponde a regiones de 1,400 a 1,800 msn, estados de Guanajuato, Querétaro, Jalisco y Michoacán.
- ▶ **Trópico seco:** corresponde a regiones de 0 a 1,400 msn.
- ▶ **Trópico húmedo:** corresponde a regiones de 0 a 1,000 msn.

Nivel de expresión	Estrato Altitudinal			
	Trópico	Bajío y zona de transición	Valles Altos	Valles muy altos
	0-1,400 msnm	1,401-2,200 msnm	2,201-3,000 msnm	>3,000 msnm
1. Muy temprana	≤ 45	≤ 55	≤ 65	≤ 75
2. De temprana a muy temprana	46 -50	56-61	66-72	76-83
3. Temprana	51-55	62-67	73-79	84-91
4. De temprana a media	56-60	68-73	80-86	92-99
5. Media	61-65	74-79	87-93	100-107
6. De media a tardía	66-70	80-85	94-100	108-115
7. Tardía	71-75	86-91	101-107	116-123
8. De tardía a muy tardía	76-80	92-97	108-114	124-131
9. Muy tardía	> 80	> 97	> 114	> 131

Carácter 4: Panícula: pigmentación antociánica en la base de la gluma

Esta característica se observa desde la etapa de antesis.

1. Dividir visualmente el eje principal en tres partes y centrarse en la parte media (tercio medio),
2. Identificar la base de la Gluma,
3. Identificar el nivel de pigmentación, conforme a la escala correspondiente y asignar una nota (1 al 9)
4. Se registra un único dato por variedad, en el formato correspondiente.



Carácter 5: Panícula: ángulo entre el eje central y las ramas laterales

Panícula: Se define por el ángulo formado entre el eje principal y las ramas laterales.

Se refiere a la espiga en la guía nacional.

Esta característica se observa desde la etapa de antesis.

1. Identificar el eje principal de la espiga,
2. Identificar el ángulo que se forma, entre el eje central y las ramas laterales
3. Asignar la nota correspondiente (1 al 9), conforme a la escala que se muestra en la figura,
4. Se registra un único dato por variedad, en el formato correspondiente



Carácter 6: Panícula: curvatura de las ramas laterales

Se observa en el tercio inferior de la panícula.

1. Identificar el eje principal de la espiga,
2. Identificar las ramas laterales y observar su curvatura,
3. Asignar la nota correspondiente (1 al 9), conforme a la escala que se muestra en la figura,
4. Se registra un único dato por variedad, en el formato correspondiente.



Carácter 7: Panícula: número de ramificaciones primarias

Esta característica se observa desde la etapa de antesis, puede tomarse hasta la época de grano lechoso.

1. Identificar el eje principal de la espiga,
2. Contar el número de ramas primarias (aquellas que provienen del eje principal),
3. Se registra el número de ramas de cada una de las 40 plantas, en el formato respectivo,
4. Se obtiene el promedio y, se asigna el nivel correspondiente.



Carácter 8: Mazorca: época de la aparición de los estigmas

Se refiere al jilote en la Guía Nacional. Número de días transcurridos desde la siembra hasta la fecha en que el 50 % de las plantas presentan estigmas de maíz de 1 cm de longitud, considerando la zona principal de adaptación.

1. Al momento de la aparición de los estigmas, en el jilote, se realiza una medición,
2. Se mide la longitud de los estigmas, de cada una de las plantas,
3. Cuando 20 o más plantas, presenten una longitud aproximada de 1 cm, se registra la fecha,
4. Obtener el número de días transcurridos desde la siembra, hasta esta fecha,
5. Asignar un nivel (del 1 al 9) de acuerdo a la tabla siguiente (Definición conforme al Carácter 3):

Nivel de expresión	Estrato Altitudinal			
	Trópico	Bajío y zona de transición	Valles Altos	Valles muy altos
	0-1,400 msnm	1,401-2,200 msnm	2,201-3,000 msnm	>3,000 msnm
1. Muy temprana	≤ 45	≤ 55	≤ 65	≤ 75
2. De temprana a muy temprana	46-50	56-61	66-72	76-83
3. Temprana	51-55	62-67	73-79	84-91
4. De temprana a media	56-60	68-73	80-86	92-99
5. Media	61-65	74-79	87-93	100-107
6. De media a tardía	66-70	80-85	94-100	108-115
7. Tardía	71-75	86-91	101-107	116-123
8. De tardía a muy tardía	76-80	92-97	108-114	124-131
9. Muy tardía	> 80	> 97	> 114	> 131

Carácter 9: Número de hojas totales, en floración

Para su registro se recomienda marcar con pintura, listón o material similar, primeramente, la quinta hoja y, posteriormente, la décima hoja cuando aparezca. Ello permitirá tener un referente para registrar el dato preciso del número total de hojas expuestas al momento de la floración.

Carácter 10: Número de hojas arriba de la mazorca, en floración

Esta característica puede observarse desde en la etapa de antesis hasta antesis completa, Se contabiliza el número total de hojas presentes al momento de la floración que se encuentren por arriba de la hoja de la mazorca (incluyendo ésta).

1. Identificar la mazorca principal
2. Contar el número de hojas por debajo de la mazorca, para cada una de las plantas y registrar, dicho número en el formato correspondiente,
3. Contar el número de hojas por arriba de la mazorca, para cada una de las plantas y registrar, dicho número en el formato,
4. Obtener el promedio y, asignar la nota correspondiente.



Carácter 11: Tallo: pigmentación antociánica de los entrenudos

La observación debe hacerse inmediatamente encima del punto de inserción del pedúnculo de la mazorca más alta.

1. Identificar el jilote de la mazorca principal,
2. Observar la pigmentación antociánica de los estigmas,
3. Asignar una sola nota correspondiente a las 40 plantas.



1
Ausente o
muy débil



3
Débil



5
Media



7
Fuerte



9
Muy fuerte

Carácter 12: Tallo: pigmentación antocianica de los entrenudos

Esta característica se observa desde entre la formación de grano y el estado lechoso.

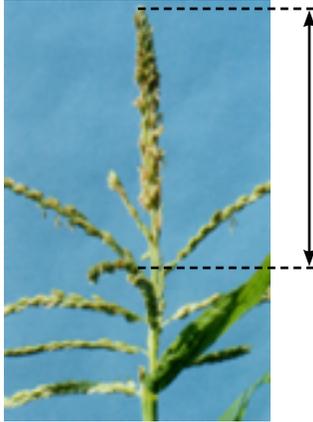
1. Identificar la época de formación de los granos,
2. Dividir visualmente la planta, en tercios y observar los nudos del tercio medio,
3. Asignar una sola nota, a todo el grupo de plantas, conforme a los niveles de expresión de la figura.



Carácter 13: Panícula: longitud del eje central encima de la rama lateral más alta

Esta característica se observa desde entre la formación de grano y el estado lechoso.

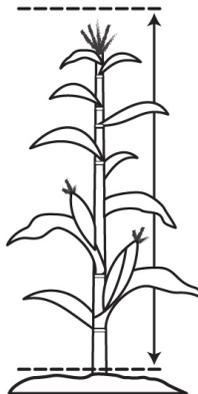
1. Identificar el eje central de la espiga,
2. Medir la longitud, en cm, desde la rama lateral más alta, hasta el ápice de la espiga,
3. Registrar la longitud, por cada una de las 40 plantas, en el formato correspondiente,
4. Obtener la media y, asignar el nivel (del 1 al 9).



Carácter 14: Planta: altura (cm)

Se mide desde la superficie del suelo hasta el ápice de la espiga (cm).

1. Con el estadal, se registra la altura, considerando la base del suelo, hasta el ápice de la espiga,
2. Se realiza la medición en las 40 plantas,
3. Transformar la altura a centímetros y registrarla en el formato,
4. Obtener la media y, asignar el nivel (del 1 al 9).



Carácter 15: Mazorca: longitud (cm)

Carácter 16: Mazorca: diámetro (cm)

Estas características se observan en la etapa de grano maduro.

Distancia comprendida entre la base y el ápice de la mazorca superior (cm).

1. Cosechar la mazorca (principal) de las 40 plantas,
2. Registrar la longitud, utilizando un vernier o una regla,
3. Registrar en el formato, el dato por mazorca (en cm),
4. Obtener la media y, asignar la nota correspondiente (del 1 al 9).



Longitud



Diámetro

Carácter 17. Mazorca: número de hileras de granos

Estas características se observan en la etapa de grano maduro.

1. De las mazorcas cosechadas, identificar la parte media,
2. Contar el número de hileras de cada una de las mazorcas,
3. Registrar el número de hileras, en el formato de registro,
4. Obtener la media y, asignar el nivel (del 1 al 9).



Carácter 18: Mazorca: tipo de grano

Estas características se observan en la etapa de grano maduro.

Distancia comprendida entre la base y el ápice de la mazorca superior (cm).

1. Cosechar la mazorca (principal) de las 40 plantas,
2. Registrar la longitud, utilizando un vernier o una regla,
3. Registrar en el formato, el dato por mazorca (en cm),
4. Obtener la media y, asignar la nota correspondiente (del 1 al 9).



1
córneo

2
córneo a
córneo-
dentado

3
córneo-
dentado

4
córneo-
dentado a
dentado

5
dentado

6
dulce

7
palomero

No.	Estado	Explicación
1	córneo	endospermo duro en su mayor parte, grano redondo, capa gruesa de endospermo duro en la corona, el grano es más grande que en el tipo palomero
2	córneo a córneo-dentado	endospermo duro en su mayor parte, grano redondo, capa de grosor medio de endospermo duro en la corona
3	córneo-dentado	capa delgada de endospermo duro en la corona, corona ligeramente dentada
4	córneo-dentado a dentado	endospermo blando en su mayor parte, corona moderadamente dentada, capa de grosor medio de endospermo duro en el lado dorsal del grano
5	dentado	endospermo blando en su mayor parte que cubre también la parte exterior de la corona, capa delgada de endospermo duro sólo en el lado dorsal del grano, grano fuertemente dentado en la corona
6	dulce	endospermo vítreo con contenido muy bajo o inexistente de almidón, grano con arrugas
7	palomero	endospermo casi completamente duro, grano tipo arroz (puntiagudo) o tipo perla (redondeado), capa muy gruesa de endospermo duro en la corona, granos más pequeños de los del tipo córneo
8	ceroso	<p>aproximadamente 100% de amilopectina, aspecto ceroso del grano, coloración rosada del endospermo en la prueba de tinción con yodo (coloración negro-azulada en otros tipos de grano)</p> <p>Prueba de tinción con yodo</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> ceroso no ceroso </div>
9	harinoso	endospermo completamente blando, grano redondeado o ligeramente dentado en la corona

A continuación y como referencia, se muestran las equivalencias de los caracteres del tipo de grano entre la Directriz de UPOV y la Guía Nacional. Carácter 19. Mazorca: largo del grano

Términos conforme a esta guía	Términos considerados en la guía de maíz, para variedades comerciales
córneo	cristalino
córneo a córneo-dentado	semicristalino
córneo-dentado	semidentado (intermedio)
córneo-dentado a dentado	-----
dentado	dentado
dulce	dulce
palomero	reventador
ceroso	ceroso
harinoso	harinoso

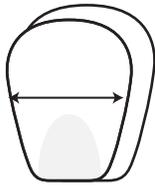
Carácter 19. Mazorca: largo del grano

Carácter 20. Mazorca: grosor del grano

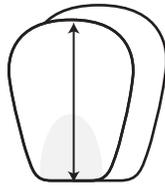
Carácter 21. Mazorca: ancho del grano

Estas características se observan en la etapa de grano maduro

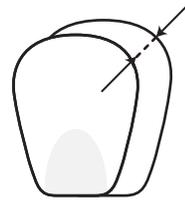
1. De cada una de las 40 mazorcas, escoger una o dos hileras, desgranar la punta y la base, de manera que queden diez granos adheridos al olote,
2. Con la ayuda de un vernier o una regla, medir el grosor (mm), de cada grano y obtener un promedio, ese promedio se registra en el formato,
3. Desgranar los diez granos y, colocarlos en posición horizontal, uno detrás de otro (pedicelo-corona), y medir la longitud en mm, obtener el promedio y registrar en el formato,
4. En seguida, colocarlos en posición vertical (la corona paralela a la regla), uno al lado de otro y medir la anchura en mm, obtener el promedio y registrar en el formato,
5. El resultado final, será el promedio de los registros de cada mazorca.



Ancho del grano



Largo del grano



Grosor del grano

Carácter 22: Excepto variedades con mazorca con tipo del grano: dulce: Mazorca: color del lado dorsal del grano.

Estas características se observan en la etapa de grano maduro

1. Observar en la parte media de la mazorca, el color que con mayor frecuencia, se presente
2. Asignar la nota al color correspondiente, un solo registro para toda la variedad (en la columna de observaciones, se debe de indicar si existen otros colores y su proporción)

Colores conforme a esta guía	Colores considerados en la guía de maíz, para variedades comerciales
blanco	blanco
-----	blanco cremoso
blanco amarillento	amarillo claro
amarillo	amarillo
amarillo anaranjado	amarillo oscuro
naranja	naranja
naranja rojizo	rojo claro
rojo	rojo
púrpura	-----
-----	azul
amarronado	-----
negro azulado	-----
-----	negro
-----	variegado



1
Blanco



2
Blanco
amarillento



3
Amarillo



4
Amarillo
anaranjado



5
Naranja



6
Naranja
rojizo



7
Rojo



3
Púrpura



4
Amarronado



5
Negro azulado

Carácter 23: Mazorca: pigmentación antociánica de las glumas del olote.

La pigmentación antociánica deberá observarse en el tercio medio de la mazorca más alta, tras eliminar algunos de los granos.

1. Después de desgranar las mazorcas, se observa la coloración antociánica de las glumas del olote,
2. Se asigna la nota correspondiente, un solo registro para los olotes de las 40 mazorcas



1
Ausente o
muy débil



3
Débil



5
Media



7
Fuerte



9
Muy fuerte

IX. CÓDIGO DECIMAL DE ESTADOS DE DESARROLLO

Este código decimal guarda un estrecho paralelismo con el código BBCH (Meier, 1997).

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
65	Mitad de la antesis
69	Antesis completa
71	Formación del fruto Estado acuoso de la maduración de la carióspside
73	Estado lechoso temprano
75	Estado lechoso medio
79 (1)	Los granos han alcanzado su tamaño definitivo
	Estado pastoso
85	Pastoso blando
	Maduración
92	La carióspside está dura (ya no puede mellarse con la uña)
93	La carióspside se desprende durante el día

X. BIBLIOGRAFÍA

Agricultura, SNICS. 2014. Guía técnica para la descripción varietal de maíz (*Zea mays* L.) p 39.

Hermelio H, Ángeles, 2000. Mejoramiento Genético del Maíz en México: El INAI, sus antecesores y un vistazo a su sucesor el INIFAP. Agricultura Técnica en México, Vol. 26 Núm 1. P. 31-48.

Meier, U., 1997. Growth stages of mono- and dicotyledonous plants: BBCH-Monograph Blackwell Science, Berlin, Vienna, a.o, p 622.

NOM-001-SAG/FITO-2013. Se establecen los criterios, procedimientos y especificaciones para la elaboración de guías para la descripción varietal y reglas para determinar la calidad de semillas para siembra. p 36.

UPOV.2009. Directriz para la ejecución del Examen de la Distinción, la Homogeneidad y la Estabilidad de Maíz (*Zea mays* L). p 64.

XI. ANEXO 2

Catálogo Nacional de Variedades Nativas Informe técnico

1. Solicitante: _____ *Zea mays L.*

2. Cultivo: Maíz nativo _____ *Zea mays L.*

3. Nombre científico: *Zea mays L.*

4. Variedad (denominación): _____

No.	o	Característica	Promedio	Mín	Máx	Desv E	CV	Nivel de expresión	Nota	Observaciones
1	QN	Tallo: número de hijuelos por planta								
2	QN	Hoja: ángulo entre la lámina y el tallo								
3	QN	Panicula: época de la antesis								
4	QN	Panicula: pigmentación antocianica en la base de la gluma								
5	QN	Panicula: ángulo entre el eje central y las ramas laterales								
6	QN	Panicula: curvatura de las ramas laterales								
7	QN	Panicula: número de ramificaciones primarias								
8	QN	Mazorca: época de la aparición de los estigmas								
9	QN	Número de hojas totales, en floración								
10	QN	Número de hojas arriba de la mazorca, en floración								
11	QN	Mazorca: pigmentación antocianica de los estigmas								
12	QN	Tallo: pigmentación antocianica de los entrenudos								
13	QN	Panicula: longitud del eje central encima de la rama lateral más alta								
14	QN	Planta: longitud								
15	QN	Mazorca: longitud								
16	QN	Mazorca: diámetro								
17	QN	Mazorca: número de hileras de granos								
18	QL	Mazorca: tipo de grano								
19	QN	Mazorca: largo del grano								
20	QN	Mazorca: grosor del grano								
21	QN	Mazorca: anchura del grano								
22	PQ	Mazorca: color del lado densal del grano								
23	QN	Mazorca: pigmentación antocianica de las glumas del olate								

Este documento fue publicado por el
Servicio Nacional de Inspección y
Certificación de Semillas (SNICS).
2024

