

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG

INSTRUCTIVO

INSPECCION DE SEMILLEROS DE MAIZ

MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO

TABLA DE RESPONSABILIDADES

	Nombre	Cargo	Firma
Elaboración	Guillermo Aparicio Muñoz Raúl Tacchi Robles	Encargado Nacional de Certificación Ingeniero Agrónomo	
Revisión Técnica	Enzo Cerda Lira	Jefe División Semillas	
ISO 9001:2000		Encargado(a) de Procesos	
Regional		Director Regional 1ª Región Director Regional 2ª Región Director Regional 3ª Región Director Regional 4ª Región Director Regional 5ª Región Director Regional 6ª Región Director Regional 7ª Región Director Regional 8ª Región Director Regional 9ª Región Director Regional 10ª Región Director Regional 11ª Región Director Regional 12ª Región Director Regional de Región Metropolitana	
Jurídica			
Aprobación			
Fecha de entrada en vigencia:		Versión:	

Índice

1. Objetivos.....	4
2. Alcance.....	4
3. Definiciones y Abreviaturas	4
3.1 Definiciones	4
3.2 Abreviaturas.....	5
4. Marco legal y referencias normativas	5
5. Responsabilidades	5
6. Descripción de Actividades.....	6
6.1 Requisitos que debe reunir el inspector	6
6.2 Programación de inspecciones	6
6.2.1 Fecha y época de siembra	6
6.2.2 Precocidad de las variedades	6
6.2.3 Características edafoclimáticas	6
6.3 Inspección preliminar	7
6.3.1 Datos de la Solicitud de Certificación	7
6.3.2 Cultivos precedentes	7
6.3.3 Autentificación de la variedad.....	7
6.3.4 Estado fenológico del semillero.....	8
6.3.5 Aislación	8
6.4 Inspecciones de Floración	8
6.4.1 Número y periodicidad de las inspecciones	8
6.4.2 Verificaciones generales	9
6.4.3 Verificaciones según la categoría del semillero.....	11
6.4.4 Casos especiales	13
6.5 Evaluación del Semillero.....	13
6.5.1 Estaciones de Evaluación	13
6.5.2 Conteos Adicionales.....	15
6.6 Resultados de la inspección y emisión del informe.....	16
6.6.1 Aceptación.....	16
6.6.2 Condicionalidad	16
6.6.3 Rechazo	16
6.6.4 Apelación.....	17
7. Diagrama de Flujo.	18
ANEXO 1: Principales requisitos normativos del Maíz	19
ANEXO 2: Diagrama de recorrido	20
ANEXO 3: Informe de Inspección.....	21
ANEXO 4: Pauta para confeccionar el Informe de Inspección	22
ANEXO 5: Biología del Maíz.....	26
ANEXO 6: Caracteres morfológicos de descripción varietal.....	28
ANEXO 7: Producción de Híbridos.....	33
ANEXO 8: Las condiciones de producción	36

1. Objetivos

El propósito de este documento es describir la metodología que se debe seguir en la inspección de los semilleros de maíz bajo certificación, definiendo la secuencia de eventos, acciones y responsabilidades involucradas en esta labor.

Las inspecciones de campo tienen por objeto, a su vez, verificar que el semillero presente las características de la variedad o línea que se pretende certificar, esto es, la identidad varietal, y asegurarse de que no existan condiciones que puedan afectar la pureza varietal y sanidad de la semilla a cosechar.

2. Alcance

Este documento se aplica en las actividades que van desde la programación de las inspecciones hasta la elaboración y entrega del Informe de Inspección al productor.

3. Definiciones y Abreviaturas

3.1 Definiciones

Aislación	Distancia entre una fuente de polen contaminante y el semillero sometido a certificación.
Depuración (“roguing”)	Labor tendiente a eliminar las plantas indeseables, fuera de tipo y otras especies perjudiciales para el semillero.
Despanoje (Castración)	Consiste en la remoción o supresión de la panícula (panoja), manual o mecánicamente, antes de la emisión de polen, del progenitor que actúa como hembra en el cruzamiento.
Estación de Evaluación	Unidad de muestreo constituida por 100 plantas, elegidas al azar, sobre las cuales se realizan las determinaciones correspondientes.
Fuera de tipo	Planta que difiere en una o más caracteres morfológicos respecto a la descripción oficial de la variedad.
Hileras bordes	Hileras suplementarias del progenitor masculino, colocadas frente al contaminante, con el fin de proteger al progenitor femenino de polen extraño, permitiendo así reducir la distancia de aislación.
Inspección preliminar	Es aquella que se realiza previo al inicio de la floración de un semillero, es decir, antes que aparezcan las sedas.
Inspección de floración	Se considera como tal aquella que se efectúa una vez que el semillero presenta un porcentaje de floración igual o superior a 1% de sedas visibles.
Incremento línea estéril	Consiste en el cruzamiento de una línea macho estéril (parental femenino) con una línea mantenedora de la esterilidad (parental masculino), genotípicamente idéntica a la anterior.
Inspector de Semillas	Funcionario del Servicio Agrícola y Ganadero, externalizado o tercero acreditado, facultado para ejecutar las inspecciones de campo.
Macho esterilidad	Tipo de esterilidad que se manifiesta en la no emisión de

	polen o por la presencia de polen no funcional debido a la indehiscencia de los estambres. La esterilidad utilizada para la producción de semilla híbrida de maíz es esencialmente de origen citoplasmático.
Línea pura	Línea suficientemente distinta, uniforme y estable, obtenida por autofecundación artificial y selección durante varias generaciones sucesivas o por operaciones equivalentes.
Línea restauradora	Línea macho que al cruzarla con una hembra macho estéril restaura la fertilidad de ésta, obteniéndose así una planta capaz de producir polen viable.
Línea mantenedora	Línea macho que al cruzarla con una hembra macho estéril mantiene la esterilidad de ésta, obteniéndose así una planta que no produce polen.
Plantas voluntarias	Plantas de maíz no deseadas, provenientes de la germinación de semillas residuales de un cultivo anterior.
Polinización	El proceso por el cual el polen es transferido de una antera al estigma de una flor. En el caso del maíz, corresponde a la transferencia de polen desde la panícula (panoja) a la seda.
Protandria	Una planta protandra es aquella en que la emisión de polen se produce antes que los estigmas estén receptivos.
Protopinia	Una planta protogina es aquella en que los estigmas están receptivos antes que se haya emitido polen.
Variedad híbrida	Conjunto de individuos cultivados que se distinguen claramente por un cierto número de caracteres (morfológicos, fisiológicos, citológicos, químicos u otros), y para la cual el mantenedor ha especificado una fórmula de hibridación particular.

3.2 Abreviaturas

PFT o FT	: Planta Fuera de Tipo o Fuera de Tipo
FTDP	: Fuera de Tipo derramando polen

4. Marco legal y referencias normativas

Ley de Semillas (D. L. 1.764 de 1977)

Reglamento General de Semillas (D.S. 188 de 1978)

Normas Generales y Específicas de Certificación de Semillas (Resolución 2.091 de 1994) y sus modificaciones (Resoluciones 2.658 de 2000, 1.443 de 2001, 3.242 de 2003, 5.353 de 2004 y 7.266 de 2005).

5. Responsabilidades

El Encargado Regional de Semillas y los Supervisores Sectoriales designados en cada región, son los responsables de las actividades de programación y supervisión de las inspecciones, descritas en este instructivo. A su vez, los Inspectores son los responsables de ejecutar las inspecciones de campo.

6. Descripción de Actividades

Todas las actividades descritas a continuación guardan relación con el proceso de inspección del semillero. Para comprender este proceso, es necesario conocer la biología del cultivo de maíz y las técnicas más comunes utilizadas para la producción de híbridos de esta especie, descritas en los Anexos 5 y 7, respectivamente.

6.1 Requisitos que debe reunir el inspector

El inspector debe tener los conocimientos generales referentes a fisiología y manejo del cultivo del maíz, así como de los caracteres morfológicos utilizados para describir y distinguir las variedades (ver Anexo 6). Para ello debe haber realizado y aprobado el curso de capacitación de inspectores externalizados, realizado por el Servicio. Además, debe conocer en lo posible el historial y manejo del semillero a inspeccionar. Para la realización de la inspección es imprescindible contar con la documentación mínima necesaria, como es la solicitud de certificación y la descripción de la variedad o de los progenitores, en el caso de los híbridos.

6.2 Programación de inspecciones

La inspección de los semilleros de maíz se realiza durante la floración. Para realizar oportunamente todas las inspecciones previstas en las normas de certificación y tomando en cuenta que el período de floración es bastante breve, es necesario planificar y programar con la suficiente antelación la labor de campo, de manera de estimar con la mayor precisión posible la fecha de inicio de las inspecciones y los períodos “peak” de éstas. Para tales fines habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

6.2.1 Fecha y época de siembra

Esta determina el momento en que se realiza la primera inspección a un semillero o potrero. Hay que tener en cuenta que los días que transcurren desde la siembra a la floración dependen, entre otros factores, de la época de siembra. Así, mientras más tarde en la temporada se realice la siembra, el período vegetativo de la línea o variedad se acorta, debido a las mayores temperaturas que favorecen un desarrollo más rápido del cultivo.

6.2.2 Precocidad de las variedades

Se requiere contar con la fecha estimada de floración, información que debe ser proporcionada por los productores con cinco días de anticipación al inicio de la misma, exigencia establecida en las Normas de Certificación de Semillas del Servicio.

Como referencia de carácter general, una línea precoz florece entre los 60 y 70 días después de la siembra, dependiendo de la región o localidad y época de siembra. Más al sur, la floración se retrasa. Así también, las líneas sembradas más temprano tardan más en florecer que las sembradas más tarde, dado que a inicios de primavera la germinación y emergencia toma más tiempo debido a las temperaturas más bajas.

6.2.3 Características edafoclimáticas

En ciertas zonas o localidades que presentan condiciones de microclima y/o condiciones particulares de suelo (p.e. suelos livianos, terrenos pedregosos, etc.), el período vegetativo puede acortarse, adelantándose el inicio de la floración. Bajo las condiciones inversas

(suelos pesados, zonas con abundantes nieblas matinales, etc.) se puede producir el efecto contrario, esto es, un alargamiento del período vegetativo, con retraso en el inicio de la floración.

6.3 Inspección preliminar

Las normas establecen que las inspecciones se realizan en el estado fenológico de floración, es decir, cuando se produce la polinización del semillero. Sin embargo, previo al inicio de floración, se puede realizar una inspección preliminar, la que tiene como propósito hacer las verificaciones que se indican a continuación. En caso de no realizarse la misma, las comprobaciones se harán en la primera inspección de floración.

6.3.1 Datos de la Solicitud de Certificación

En el predio, el inspector debe tomar contacto con el propietario del mismo o con la persona a cargo de la multiplicación. Junto con identificarse, debe explicarle la función del Servicio en materia de certificación y la finalidad de las inspecciones. Enseguida, procede a corroborar los datos de la solicitud, entregada por el productor al inscribir el semillero para certificación, ya que es posible que éstos no coincidan con lo observado en terreno. Entre los datos a corroborar cabe mencionar: la superficie del semillero, número de potreros, nombre de éstos, origen de la semilla utilizada y fecha de siembra. Esta última debe concordar con el estado fenológico que presente el semillero al momento de la inspección. Debe consultar asimismo por la existencia de otros semilleros en el mismo predio, ante la posibilidad de que se hubiera omitido la inscripción de alguno o existan otras multiplicaciones de la misma especie no sometidos a certificación que puedan constituirse en contaminantes. Además, debe verificar la ubicación exacta del semillero o potreros dentro del predio, para prevenir eventuales confusiones producidas por una equivocada señalización de ellos y así evitar pérdidas de tiempo en las próximas inspecciones. Si es necesario, el inspector debe complementar el croquis confeccionado por el productor, agregando puntos de referencia e información relevante.

De existir errores o diferencias significativas con respecto a los datos contenidos en la Solicitud de Certificación, se deja constancia de ello en el Informe de Inspección, sin perjuicio de exigir las aclaraciones o rectificaciones del caso al productor, quien debe formalizarlas por escrito.

6.3.2 Cultivos precedentes

En atención a que las plantas voluntarias pueden constituirse en fuente de contaminación, es relevante conocer el historial de cultivos precedentes del predio. Para estos efectos es recomendable consultar, previo al inicio de las inspecciones, al encargado del semillero o trabajadores del predio, sobre los cultivos anteriores del potrero.

En algunos casos, la existencia de plantas de mayor desarrollo y/o situadas fuera de la línea de siembra, puede hacer sospechar que se trata de plantas voluntarias.

Tales plantas pueden presentarse en forma localizada, sea porque el cultivo anterior cubría sólo parte del potrero, o debido a que la caída de semilla durante la cosecha se produjo sólo en algunos sectores. De ahí la importancia de recorrer todo el potrero en la inspección.

6.3.3 Autenticación de la variedad

El inspector debe cotejar la denominación varietal consignada en la Solicitud de Certificación con las etiquetas de certificación. Para ello, se exige que el productor

conserve en el predio al menos una etiqueta de cada lote utilizado, o en su defecto, la entregue al momento de presentar la Solicitud de Certificación. En este último caso, la verificación se realiza durante la revisión documental de la solicitud, comprendida dentro del proceso de inscripción del semillero. En los híbridos debe verificarse la información de las etiquetas de ambos progenitores.

6.3.4 Estado fenológico del semillero

En esta materia, la inspección preliminar tiene como objetivo determinar el estado fenológico que presenta el semillero y a partir de ello, estimar con la mayor precisión posible la fecha de inicio de la floración y por ende, de la primera inspección. Para los efectos de describir el estado fenológico del semillero, se puede tomar nota de: número de hojas que tiene la planta, número de hojas que envuelven la panoja, porcentaje de panojas visibles (si las hubiere), longitud de las sedas dentro de la mazorca, fecha de inicio del despanaje, etc.

Hay que tener en cuenta que mientras más próxima a la floración se realiza la inspección preliminar, más exacta es la estimación del inicio de la floración. Es por ello, que en términos generales y tratándose de una variedad precoz, se recomienda no realizar la misma antes de los 50 o 55 días después de la siembra.

En base a la información recogida en esta inspección y a la fecha de inicio de la floración, informada por el productor, se estima la fecha probable de la primera inspección, la que se anota en la Planilla de Avance de Inspecciones.

6.3.5 Aislación

En la inspección preliminar, el inspector debe aprovechar de formarse una idea detallada de las condiciones de aislamiento del semillero.

La detección anticipada de potenciales contaminantes (siembras comerciales, semilleros, huertos caseros, etc.) permite advertir oportunamente al productor sobre el particular y alertar al inspector sobre la necesidad de estar atento a la evolución del estado fenológico de aquellos en las siguientes inspecciones. La ejecución de esta verificación se explica en detalle en 6.4.2.4

6.4 Inspecciones de Floración

Estas inspecciones tienen fundamentalmente como objetivo verificar los factores que pueden afectar la pureza varietal, para lo cual se debe corroborar la perfecta y oportuna depuración del semillero, la coincidencia de floración entre los progenitores y la presencia de fuentes de polen contaminantes. Así también, se verifica el estado sanitario del semillero. Tales inspecciones deben realizarse en la época y forma que se indican a continuación:

6.4.1 Número y periodicidad de las inspecciones

Una manera práctica y rápida de evaluar si un semillero está efectivamente en floración, consiste en el elegir al azar 3 ó 4 estaciones de 50 plantas cada una, contando en ellas el número de plantas con sedas en la hilera hembra (híbridos). La primera estación se elige al azar, procurando que las siguientes queden distribuidas en forma equidistante, de manera que la evaluación sea representativa. El recorrido se hace en diagonal.

El número de inspecciones depende de si se trata de una línea pura o un híbrido. Las normas establecen un número mínimo de inspecciones, sin perjuicio de lo cual se pueden

hacer inspecciones adicionales si es necesario. El número mínimo de inspecciones y el momento más adecuado para efectuarlas se indican a continuación:

Líneas Puras Dos Inspecciones:
Primera: 10% a 20% de floración
Segunda: 70% a 80% de floración

Híbridos e Incremento de Líneas estériles Tres Inspecciones:
Primera: 5% a 10% de floración
Segunda: 40% a 50% de floración
Tercera: Sobre 90% de floración

Realizada la primera inspección, es necesario determinar la periodicidad o intervalo de tiempo que debe dejarse entre una y otra, de modo de poder distribuir las inspecciones en la forma indicada y cubrir así todo el período de floración.

Con respecto a lo anterior, cabe tener presente que la evolución normal de la floración puede verse excepcionalmente alterada por la realización de labores especiales, como es por ejemplo el corte de la punta de las chalas. Esta situación debe ser considerada por el inspector, con el fin de reprogramar sus inspecciones cuando sea necesario.

Según lo anotado y como referencia general, una vez realizada la primera inspección y tratándose de un cultivar precoz, la segunda visita se efectúa a los dos o tres días siguientes. Para hacer la tercera y última inspección se puede esperar un lapso mayor de tiempo (4 o 5 días), a fin de detectar la posible presencia de plantas fuera de tipo o contaminantes tardíos y plantas atrasadas no despanojadas.

Si por cualquier circunstancia, se hace la primera inspección a un semillero cuando éste tiene el porcentaje de floración que corresponde a la segunda inspección, no se debe intentar “recuperar” esta inspección posteriormente. Sólo se debe procurar llegar a tiempo a la tercera, la que constituirá la última inspección.

Conviene tener presente que para aplicar las tolerancias que las normas establecen respecto a plantas no despanojadas derramando polen o fuera de tipo derramando polen, debe haber a lo menos un **5%** de floración en el progenitor hembra.

Si el semillero tiene **menos de 1%** de floración, se anota **trazas (T)** en el Informe de Semillero. En tal caso, se hace al día siguiente o subsiguiente una nueva inspección, cuando a lo menos exista un 5% de floración.

El inspector debe definir diariamente los semilleros a inspeccionar y el recorrido a seguir, de modo de optimizar el uso del tiempo y de los recursos.

6.4.2 Verificaciones generales

Las principales verificaciones a efectuar durante las inspecciones de floración son las siguientes:

6.4.2.1 Identidad Varietal. El inspector antes de comenzar la evaluación propiamente tal del semillero, debe cerciorarse que la variedad indicada en la solicitud sea realmente la variedad sembrada. Para tal propósito debe examinar las características morfológicas más relevantes de cada línea y confrontar las mismas con la respectiva descripción varietal. La observación de los caracteres descriptivos se debe hacer en el estado fenológico apropiado, el que corresponde normalmente a mediados de floración (Anexo 6).

Una forma rápida de verificar la identidad en campo, es elegir al azar 10 plantas sobre una hilera, confrontando las principales características de 5 de ellas con la descripción varietal.

6.4.2.2 Estado Cultural del Semillero. También es necesario evaluar la población, la uniformidad y el estado general del semillero. Tales determinaciones pueden servir posteriormente para explicar una eventual anomalía de la semilla cosechada o un bajo rendimiento.

El semillero debe presentar un estado general que haga posible su adecuada inspección y evaluación.

6.4.2.3 Estado Sanitario del Semillero. En caso de presentarse plantas afectadas por Carbón de la Panoja (*Sphacelotheca reiliana*), u otra enfermedad o síntoma, en forma generalizada, se deben aprovechar las mismas estaciones para determinar su incidencia porcentual. La importancia de *S. reiliana* reside en que se disemina a través de la semilla infectada. Cuando se tenga duda o se desconozca la sintomatología presente en el semillero, conviene tomar una muestra para su posterior observación visual o análisis de laboratorio.

6.4.2.4 Aislación. Para los efectos de determinar si el semillero cumple con las distancias de aislamiento establecidas en las Normas de Certificación, el inspector debe hacer un recorrido completo por la periferia del mismo. Esto puede ser complementado con consultas a los trabajadores del predio o de los predios vecinos, quienes pueden proporcionar valiosa información sobre el particular. Especial atención deben merecer las siembras existentes en sitios o huertos caseros, las que muchas veces son difíciles de advertir.

En caso de detectarse una siembra de maíz en las cercanías del semillero, debe determinarse, en la forma más exacta posible, a través del uso de huinchas y/o equipos GPS, la distancia a que se encuentra.

Cuando existe coincidencia o riesgo de coincidencia entre el semillero y la siembra vecina, es necesario ingresar a ésta a fin de evaluar con exactitud su estado fenológico. En caso que el mismo se encuentre en floración se debe determinar el porcentaje de panojas que están o hayan derramado polen, para lo cual se efectúan conteos al azar. Lo propio debe hacerse cuando al eventual contaminante se le hayan cortado las panojas, a fin de verificar la eficacia de la labor. Esto último se determina mediante el conteo de panojas olvidadas

Para los fines anteriores, se entiende como contaminante a cualquier siembra de variedad diferente situada a menor distancia de la permitida, cuya floración es coincidente con la del semillero.

Cada vez que se detecte un contaminante (siembra o plantas aisladas) a menor distancia de la permitida o **próxima a ésta**, se debe describir sucintamente las características del mismo en el Informe de Inspección (ubicación, superficie, tipo, estado fenológico, etc.). Esto a objeto de facilitar su detección o identificación por parte del multiplicador, en caso de que éste no lo haya advertido, y evaluar su riesgo potencial (carga polínica). De existir el riesgo de coincidencia, el contaminante debe ser oportunamente eliminado.

Las normas establecen que en el caso de los semilleros híbridos, de la categoría C1, se puede reducir la distancia de aislamiento mediante la utilización de hileras bordes del progenitor masculino.

Las hileras bordes sólo pueden utilizarse en los casos que determinan las normas (Anexo 1) y deben cumplir con las condiciones establecidas en ellas, por lo que se debe verificar el número de éstas, la coincidencia de floración con el semillero y su estado (densidad, desarrollo, etc.). En caso de haber hileras bordes, la distancia entre el semillero y el cultivo contaminante no puede ser inferior a 100 m, distancia que se mide desde el límite del semillero.

6.4.2.5 Concordancia de floración. La concordancia de floración entre ambos progenitores de un cruzamiento es necesaria mientras se mantenga la receptividad de las sedas del progenitor hembra, de modo que tan pronto como se observen hembras en floración, el macho debe estar emitiendo polen en cantidad suficiente. Una marcada diferencia en los porcentajes de floración de los progenitores puede ser un factor de riesgo, ya que un déficit de polen durante el período receptivo de las sedas puede favorecer la contaminación con polen extraño. De ahí la importancia de verificar este factor, confrontando los porcentajes de floración de ambos progenitores.

6.4.2.6 Pureza varietal. La pureza varietal de la semilla cosechada está determinada por las condiciones de aislamiento y la ausencia de plantas voluntarias, temas tratados anteriormente. A ellas hay que agregar la perfecta eliminación de las plantas fuera de tipo. Con tal propósito, y para los fines de determinar la existencia de las mismas, y por ende evaluar la depuración, es necesario confrontar las características morfológicas de las líneas con la de las posibles PFT. Cuando las diferencias no son muy marcadas, se debe recurrir a la descripción varietal a fin de determinar si corresponde a una impureza. A fin de evitar confusiones y tener la certeza de que la planta considerada es fuera de tipo, es necesario que se distinga a lo menos por dos caracteres. Para ello se debe comparar plantas que se encuentren en similar estado fenológico. Esto último, es especialmente importante cuando se trate de diferencias por coloración. A este respecto, cabe indicar que estas diferencias u otras que se presenten, pueden deberse a la influencia de factores ambientales.

Cada vez que se encuentran plantas fuera de tipo es necesario dejar constancia de sus características en el Informe de Inspección, a fin de poder cotejarlas con la descripción varietal, si es necesario. Asimismo, su caracterización posibilita su eliminación por parte del multiplicador, en el caso que aún se esté a tiempo para ello.

Hay que tener en cuenta que las plantas fuera de tipo pueden tener su origen en la semilla utilizada o pueden provenir de una siembra anterior de maíz (plantas voluntarias). En el primer caso, la distribución de mismas en el semillero es generalmente uniforme, mientras en el segundo, pueden presentarse en forma localizada, como fuera señalado en 6.3.2.

6.4.3 Verificaciones según la categoría del semillero

Dependiendo de la categoría del semillero son las verificaciones a efectuar en cada caso. Las determinaciones a realizar según la categoría se describen a continuación:

6.4.3.1 Categorías Pre-Básica y Básica. Pueden corresponder a incrementos de líneas puras, sean o no estériles, y a cruzamientos. En estos hay que verificar:

a) Incremento de líneas puras. Hay que determinar únicamente la posible existencia de plantas fuera de tipo, además de evaluar los otros factores que puedan afectar la pureza varietal (aislación y plantas voluntarias).

b) Incremento de líneas estériles. Fuera de las determinaciones indicadas en el punto anterior, hay que verificar la esterilidad de la línea que se está incrementando, dado que bajo ciertas condiciones ambientales un porcentaje variable de plantas puede romper su esterilidad y producir polen. El procedimiento de inspección es el que se aplica a cualquier semillero de categoría Básica, debiendo realizarse tres inspecciones en vez de dos, según lo señalado en 6.4.1. Esto debido a que en este tipo de multiplicaciones, fuera de evaluar la presencia de PFT, es necesario determinar si en la línea estéril existen plantas fértiles.

Las plantas fenotípicamente diferentes, sea que se ubiquen en la hilera hembra o en la hilera macho, son consideradas fuera de tipo, aplicándose de inmediato la tolerancia,

siempre, claro está, que se encuentren emitiendo polen y exista a lo menos un 5% de sedas.

La misma tolerancia de 0,1% se aplica en caso de presentarse en la hilera hembra plantas emitiendo polen, fenotípicamente idénticas al resto. Sin embargo, como tales plantas no contaminan por ser genéticamente idénticas al resto, es posible otorgar la posibilidad de su eliminación. La depuración consiste entonces en la eliminación de las mismas (para no cosechar mazorcas fértiles), lo que debe realizarse mientras la característica distintiva no se pierda, es decir hasta antes del término de la emisión de polen.

En ocasiones, es posible observar en la hilera hembra panojas con algunas glumas abiertas y anteras expuestas, las que sin embargo no liberan polen. Para comprobar esto, se puede tomar la panoja y golpearla contra la palma de la mano o una superficie oscura. Cabe también la posibilidad de que algunas panojas emitan polen que no es viable. No obstante ello, habiendo emisión de polen se asume que el mismo es viable, dado que resulta materialmente imposible distinguir uno de otro durante la inspección.

En el incremento de una línea estéril no se acepta el despanoje de la “hembra”, ya que ello impide detectar las plantas fértiles.

c) Cruzamientos. En algunos casos el híbrido a producir va a cruzarse posteriormente con una línea pura para dar origen a un híbrido de tres vías, razón por la cual se le asigna al semillero la categoría Básica. Las verificaciones a efectuar corresponden a las descritas para las Categorías Certificadas, debiendo realizarse tres inspecciones como se señala en el numeral siguiente.

6.4.3.2 Categorías Certificadas. Corresponden a cruzamientos de líneas parentales, con el fin de producir híbridos comerciales. En los cruzamientos, fuera de las determinaciones indicadas anteriormente para los incrementos de categoría Básica, hay que verificar la correcta y oportuna eliminación de las panojas en las hileras hembra, con el fin de evitar la autopolinización de dicho progenitor. Es así como es posible distinguir las siguientes alternativas:

a) Producción de un híbrido convencional. Llamaremos así a aquellos cruzamientos en los que la hembra se despanoja, sea de forma manual o mecánica. En cada estación, se cuentan las plantas no despanojadas, distinguiendo entre las que están emitiendo polen y las que no lo están. Si como consecuencia de una mala castración se observan restos de panojas, con anteras fuera de las glumas, se contabilizan como una panoja completa cuatro de éstos restos.

b) Producción de híbridos con hembra macho estéril. La producción de un híbrido en el que la hembra es macho estéril requiere de periódicos controles, dado que puede haber rompimiento de esterilidad durante la floración. El procedimiento de inspección es el que ya se ha descrito para los híbridos sin esta condición. En una línea estéril, las plantas que emiten polen equivalen a una planta no despanojada, por lo que en los conteos se contabilizan como hembras derramando polen.

En ocasiones, los productores optan por despanojar la hembra cuando existe el riesgo de que se presente un porcentaje alto de plantas que emiten polen a fin de evitarse las revisiones, debido a que éstas pueden resultar complejas y antieconómicas.

c) Sistema mixto para producir un híbrido. El sistema mixto de producción de semilla híbrida de maíz, es aquel que combina el sistema de despanoje con el de macho esterilidad. Lo que se hace normalmente es sembrar el 50% del semillero con una hembra normal, la que debe ser despanojada, y un 50% con una hembra macho estéril. Por ello, la inspección se realiza según las indicaciones correspondientes a cada sector del semillero.

6.4.4 Casos especiales

Tratándose de multiplicaciones pequeñas, especialmente de semilla básica, en la que no es posible cumplir con la aislación requerida, se recurre en ocasiones a la **polinización manual**, en la cual se cubren las panojas y mazorcas de las plantas con una bolsa de papel o de plástico, con el objeto de recolectar el polen de las primeras para poder fecundar las segundas, y después de la fecundación, evitar que estas últimas se contaminen con polen extraño. Dependiendo del tipo de semillero, el procedimiento de inspección es el siguiente:

6.4.4.1 Incrementos. La labor de inspección consiste por una parte en verificar la posible existencia de plantas fuera de tipo, las que deben ser eliminadas oportunamente y, por la otra, en comprobar que al momento de la inspección no existan plantas con sedas visibles descubiertas. De haberlas, se deben eliminar en forma inmediata. Se aplica en este caso la misma tolerancia existente para las plantas fuera de tipo, es decir 0,1%.

6.4.4.2 Híbridos. En la producción de un híbrido se procede en la misma forma ya descrita en los incrementos de líneas puras, con la diferencia obviamente que el polen proviene de otra línea que actúa como macho. La tolerancia a aplicar para plantas fuera de tipo y plantas hembras con sedas visibles descubiertas es de 0,2%.

6.5 Evaluación del Semillero

6.5.1 Estaciones de Evaluación

La evaluación del semillero se hace sobre estaciones constituidas por **100 plantas**, cuyo número depende de la superficie del semillero o potrero, para lo cual se aplica la siguiente tabla:

Cuadro 1. Número de estaciones para evaluar un semillero de maíz.

SUPERFICIE (ha)	Nº ESTACIONES
0,1 - 1,0	6
1,1 - 5,0	8
5,1 - 10,0	10
10,1 - 15,0	12
15,1 - 20,0	15
Mayor 20,1	20 más 1 por cada 5 ha.

Las estaciones deben elegirse al azar, procurando que queden equidistantes unas de otras, de manera tal que se cubra la totalidad del potrero.

Para poder distribuir de modo uniforme las estaciones, el inspector debe observar la forma del potrero antes de ingresar a éste. Ello le permite elegir el diagrama de recorrido que resulte más práctico y eficiente, recomendándose el propuesto en el Anexo 2.

Una vez determinado el número de estaciones, se elige al azar la primera hilera de un bloque y la planta desde dónde se comienza el recuento, para lo cual, se camina en diagonal desde una de las esquinas del potrero. Esta primera estación debe estar distante a no menos de 15 m de los bordes.

En cada estación se deben efectuar todas las determinaciones indicadas en la Tarjeta de Muestreo, que son las mismas que aparecen en el Informe de Inspección. Estas son las siguientes:

Cuadro 2. Determinaciones en cada estación.

	HEMBRA	MACHO
1.	Nº de plantas en floración (S)	Nº de plantas derramando polen (DP)
2.	Nº de plantas derramando polen (DP)	Nº de plantas fuera de tipo (FT)
3.	Nº de plantas fuera de tipo (FT)	Nº de plantas fuera de tipo emitiendo polen (FTDP)
4.	Nº de plantas fuera de tipo derramando polen(FTDP)	

Número de plantas en floración (S): corresponde al número de plantas con sedas visibles, medición que en el caso de los híbridos se realiza sobre el parental femenino.

La evaluación del porcentaje de floración tiene como propósito determinar si el semillero tiene el nivel a partir del cual se aplican las tolerancias, evaluar la concordancia de floración entre el macho y la hembra (híbridos) y distribuir adecuadamente las inspecciones.

Número de plantas derramando polen (DP): corresponde a plantas cuyas panojas tienen a lo menos 5 cm de anteras fuera de las glumas (10 flores), sea del eje principal y/o sus ramificaciones. En el progenitor femenino de un híbrido, estas plantas corresponden a plantas mal despanojadas, al igual que en el caso de las hembras que rompan la esterilidad, cuando se trate de semilleros con hembra macho estéril.

En la última inspección y siempre que no se observe mala coincidencia entre el macho y la hembra o problemas de pureza, no es necesario efectuar conteos en el macho para determinar su floración, bastando con hacer una estimación.

Número de plantas fuera de tipo (FT): corresponde a aquellas plantas que presentan características fenotípicas que las diferencian del resto de la línea, no concordando con la descripción varietal. La detección de plantas fuera de tipo antes de que emitan polen, sirve para evaluar el grado de riesgo de un semillero.

Número de plantas fuera de tipo derramando polen (FTDP): corresponde a las plantas fuera de tipo que se encuentran derramando polen, que reúnen las condiciones antes mencionadas.

Hay que tener presente que el sistema de muestreo descrito contempla, por razones prácticas, un número limitado de estaciones, por lo que su propósito es fundamentalmente estimar el porcentaje de floración y de impurezas del semillero. De ahí que es imprescindible complementar los conteos, aprovechando los cambios de estación para observar cuidadosamente las plantas fuera de tipo que puedan existir, tomando nota del número y características de las mismas. Esto por cuanto puede suceder que no aparezcan en los conteos, por encontrarse en un bajo porcentaje, pero sí en forma generalizada en el semillero. Considerando la baja tolerancia permitida de plantas fuera de tipo (PFT), 1 en 1.000 (categoría Básica) o 2 en 1.000 (categoría C1), es factible que habiendo un porcentaje cercano al límite permitido no se refleje en los conteos, pero su presencia fuera de las estaciones sea indicativo que la muestra es insuficiente para adoptar alguna decisión. En tal caso, lo aconsejable es aumentar el número de estaciones al doble antes de decidir la realización de conteos adicionales a los que se hace referencia más adelante.

6.5.1.1 Incremento Línea Pura. La estación de conteo está conformada por 100 plantas, subdivididas en 4 unidades de 25 plantas contiguas. La evaluación se realiza contando las

25 primeras plantas de la hilera elegida, siguiendo en forma perpendicular con la hilera contigua y así sucesivamente hasta completar 100 plantas (Anexo 2). Tratándose del incremento de una línea estéril, se procede como se indica para los híbridos, evaluando tanto la línea estéril como la mantenedora.

6.5.1.2 Semillero Híbrido. La estación está conformada por 100 plantas en la hilera hembra (subdivididas en 4 unidades de 25 plantas contiguas) y 100 plantas en la hilera macho.

La evaluación comienza en la línea hembra contando las 25 primeras plantas de la hilera elegida, siguiendo en forma perpendicular con la hilera contigua y así sucesivamente hasta completar las 100 plantas de un bloque del parental femenino (Anexo 2).

Terminado el conteo en la hilera hembra se sigue inmediatamente con la hilera macho contigua a la hembra, donde se cuentan en forma continua 100 plantas, sin ser necesario tomar de 25 plantas como en la hembra. De existir siembras diferidas del macho, el conteo se hace en todas las inspecciones sobre el sembrado primero, salvo que éste estuviera muy adelantado al momento de la primera inspección, en cuyo caso se comienza con el segundo. Así por ejemplo, si en la primera inspección el primer macho tiene una diferencia de floración superior al 50% con respecto a la hembra, es preferible hacer la evaluación en el segundo macho. De esto se deja constancia en el Informe de Semillero.

6.5.2 Conteos Adicionales

En caso que el porcentaje arrojado por los conteos esté en **un 20% por sobre o por debajo de la tolerancia establecida** (Anexo 1), se deben hacer conteos adicionales. Lo mismo se hace cuando, no obstante, la tolerancia haya sido superada en un porcentaje superior al 20%, haya **una marcada variabilidad en el resultado de las diferentes estaciones**, es decir, valores muy apartados de la media aritmética. Para tales fines se aplica la tabla que se indica:

Cuadro 3. Número de estaciones adicionales.

SUPERFICIE (ha)	Nº ESTACIONES (100 PLANTAS c/u).
Menos 0,5	10
0,5 – 1,0	20
1,0 – 2,0	30
2,0 – 3,0	40
3,0 – 4,0	50
4 y más	60 más 10 estaciones por cada 4 ha.

Asimismo, si los conteos dejan en evidencia la existencia de un problema localizado, es necesario subdividir el potrero y realizar una nueva evaluación.

Cabe tener presente que si los porcentajes están por sobre la tolerancia y la floración es cercana al 5%, hay que hacer un nuevo conteo para ratificar primero la misma antes de realizar conteos adicionales, de modo de tener la certeza que se cumplan los requisitos para aplicar la norma.

A medida que se van efectuando los conteos, se deben ir registrando los resultados obtenidos en la Tarjeta de Evaluación. Terminados éstos, se calculan los respectivos porcentajes. El cálculo se hace siempre sobre el total de plantas contadas.

6.6 Resultados de la inspección y emisión del informe

Una vez terminada la inspección, se confrontan los resultados de la misma con los requisitos y tolerancias establecidas en las normas (Anexo 1), a fin de decidir la aceptación o rechazo de un semillero o potrero.

Toda inspección debe generar un Informe de Inspección (Anexo 3), el que debe ser llenado en el mismo predio inmediatamente terminada la inspección. Para tal efecto se utiliza la Pauta para Confeccionar el Informe de Inspección (Anexo 4).

6.6.1 Aceptación

Si una vez terminada la inspección y realizadas todas las evaluaciones indicadas en el presente instructivo, se llega a determinar que el semillero cumple con todos los requisitos normativos, queda aceptado.

6.6.2 Condicionalidad

La norma establece que un semillero se califica como condicional cuando, existiendo una causal de rechazo, ésta es técnicamente subsanable. En maíz, esta medida se aplica también cuando existe un riesgo inminente de contaminación del semillero, como una forma de advertir al productor sobre la necesidad de realizar la labor que corresponda en el más breve plazo. Algunas de las causales de condicionalidad se describen a continuación:

- Estando el semillero **en floración**, una tolerancia se ha sobrepasado, pero aún no se alcanza el porcentaje a partir del cual se aplica la norma (5%), por lo que existe la posibilidad de depurar el semillero dentro de un determinado plazo.
- Cuando una tolerancia esté **a punto de ser sobrepasada** y exista la floración mínima requerida para aplicar las tolerancias. En otras palabras, cuando exista el riesgo que se sobrepase la tolerancia antes de la próxima inspección.
- Teniendo el semillero la floración mínima requerida para aplicar la norma, se ha sobrepasado una tolerancia, pero **por no haber riesgo de contaminación** es posible depurar el semillero antes de que desaparezca el carácter distintivo. Por ejemplo: plantas fértiles del tipo en el incremento de una línea estéril.
- Cuando exista una siembra de la misma especie a menor distancia de la permitida en **similar estado fenológico**, cuya coincidencia de floración puede producirse antes de la próxima inspección.
- Cuando la infestación de malezas dificulta la inspección, por lo que es necesario su control antes de la próxima inspección.

Cuando es pertinente, se da un plazo para ejecutar la labor que corresponda, de lo que se deja constancia en el Informe de Semillero.

6.6.3 Rechazo

En caso de determinarse que no se cumplen los requisitos establecidos, el inspector procede al rechazo del semillero o potrero. Una vez resuelto éste, el inspector comunica de inmediato su decisión al Ingeniero Agrónomo asesor del productor, a fin de que él/ella pueda comprobar en terreno la causa que motivó la medida, y evitar así controversias posteriores. Si la inspección ha sido realizada por un profesional externalizado, él/ella debe dar inmediato aviso al Encargado Regional de Semillas o Supervisor Sectorial, a fin que se proceda a ratificar el rechazo y comunicárselo al productor.

Es posible distinguir las siguientes causales de rechazo:

6.6.3.1 Problemas de aislación. La presencia de un contaminante a menor distancia de la permitida, cuya floración coincida con la del semillero, es causal de rechazo. Puede decretarse un rechazo parcial, cuando es posible completar la distancia faltante descartando una parte del semillero.

6.6.3.2 Problemas de pureza varietal. En caso de sobrepasar las tolerancias establecidas en la norma para plantas fuera de tipo y/o plantas mal despanojadas, se debe rechazar el semillero. Lo propio se hace con las hembras macho fértiles en el caso de cruzamientos con hembras macho estériles.

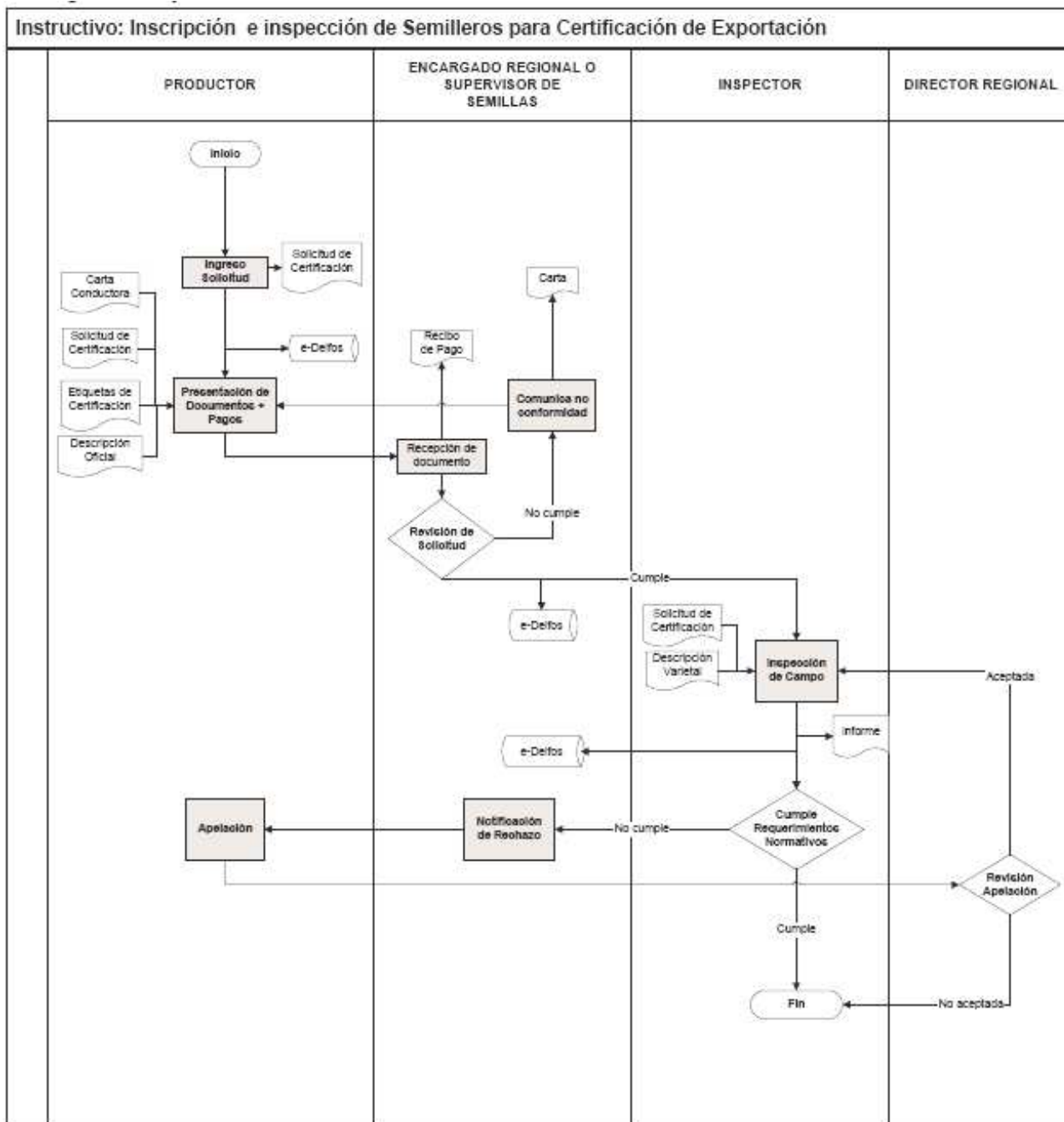
6.6.3.3 Problemas de polinización. Cuando no hay buena concordancia de floración entre las líneas progenitoras o la población del progenitor macho es insuficiente o la emisión de polen no es apropiada, se puede rechazar el semillero o dejarlo supeditado a pruebas de electroforesis.

6.6.3.4 Mal estado cultural del semillero. Cuando no es posible evaluar adecuadamente la pureza varietal del semillero a causa de una fuerte infestación de malezas, deficiente desarrollo o atrofia de las plantas ocasionado por plagas u otro factor, el semillero puede ser rechazado.

6.6.4 Apelación

Ante un rechazo, el productor puede apelar formalmente ante el Director Regional correspondiente, de la decisión del inspector, tal como se establece en las Normas Generales de Certificación de Semillas. Cuando la causal de rechazo es técnicamente subsanable, el productor puede solicitar la reconsideración de la medida, mediante una nueva inspección. Es así como, por ejemplo, de sobrepasarse las tolerancias de panojas o plantas fuera de tipo derramando polen, en el inicio de la floración, es posible eliminar las mazorcas del semillero que presentan sedas visibles, según las condiciones que el Servicio establezca, dentro del plazo que éste determine.

7. Diagrama de Flujo.



ANEXO 1: Principales requisitos normativos del Maíz

AISLACION

- **Semilla Básica**

- Distancia mínima de un maíz comercial: 300 m
- Distancia mínima de otro semillero básico bajo certificación: 200 m

- **Semilla Certificada**

- Distancia mínima de otro semillero certificado: 200 m
- Distancia mínima de un maíz comercial:
Semilleros > 10 há: 200 m

Esta última distancia puede reducirse a 100 m mediante la utilización de hileras bordes de machos siempre y cuando la superficie del semillero sea **superior a la del contaminante**.

Semilleros < 10 há: 300 m (*)

Esta distancia puede reducirse a 200 m utilizando hileras bordes de machos, siempre y cuando la superficie del semillero sea **superior a la del contaminante**.

1 hilera borde = 5 m

La norma establece condiciones que deben reunir las hileras bordes.

DESPANOJE

Las tolerancias se aplican cuando más del 5% de las plantas hembras presentan pistilos receptivos.

- **Semilla Básica:** máx. 0,5% hembras derramando polen en 1 inspección y no más de 1% en 3 inspecciones.
- **Semilla Certificada:** máx. 1% en 1 inspección y 2% en 3 inspecciones.

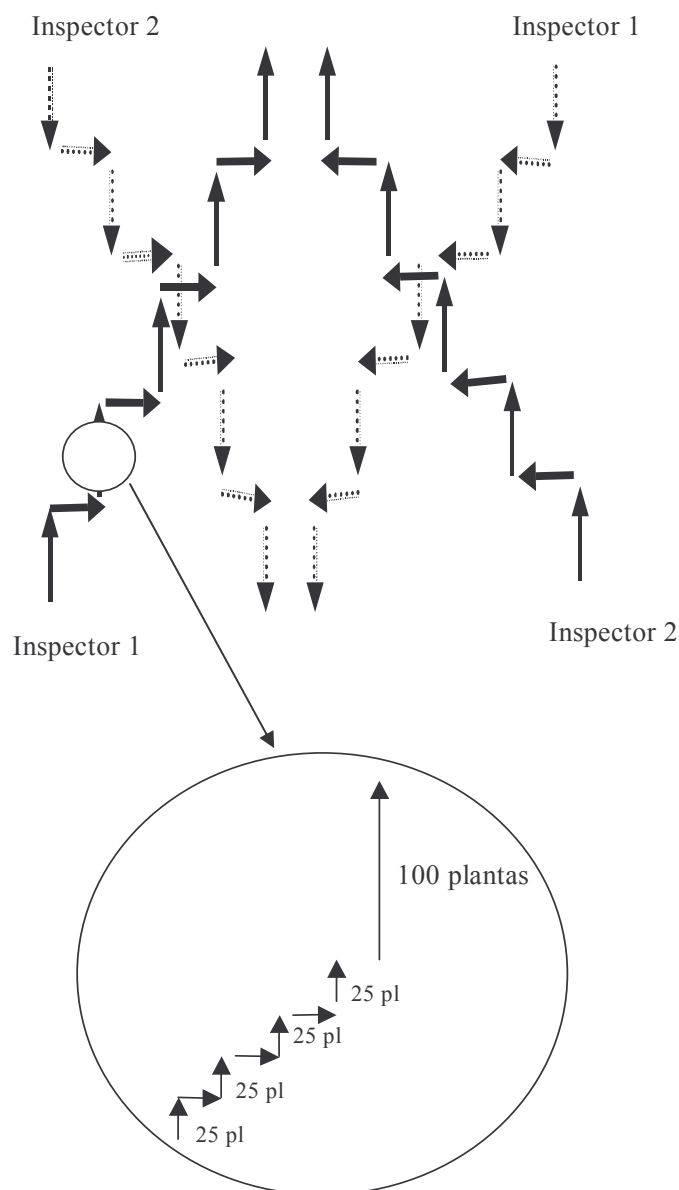
PUREZA VARIETAL

- **Semilla Básica:** 0,1% F.T.D.P. en una línea y 0,1% en cada progenitor de un híbrido. Después de la selección se acepta hasta un 0,1% de mazorcas fuera de tipo.
- **Semilla Certificada:** 0,2% F.T.D.P en cada progenitor y 0,1% de mazorcas fuera de tipo después de la selección.

(*) NOTA: Para el caso de potreros contiguos, con similar población y estado fenológico, cuya suma de superficie exceda las 10 há. es posible aplicar la distancia de 200 m. Se considerarán contiguos los potreros separados por una distancia inferior a 15 m.

ANEXO 2: Diagrama de recorrido

Diagrama de Recorrido



ANEXO 3: Informe de Inspección

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
CERTIFICACION DE SEMILLAS

INFORME SEMILLERO MAIZ

Nº 20951

Inspección Nº _____ Fecha _____ Hora _____ Región _____
 Productor _____ Híbrido / L. Pura _____
 Multiplicador _____ Nº Control _____
 Predio _____ Sup. sembrada _____

Verificación datos solicitud _____

	Potrero (1)	Potrero (2)	Potrero (3)	Potrero (4)
Sup. sembrada (ha.)				
Estado fenológico				
Aislación (m)				
Hileras bordes (Nº)/B-R-M				
Enfermedades (nombre y %)				
Uniformidad (B-R-M)				
Stand de plantas (B-R-M)				
Control malezas (B-R-M)				
Decisión en esta inspección: (Aceptado-Rechazado- Condicional)				

Evaluación del Semillero
(% Plantas)

		Sedas Receptivas				Derramando Polen				Fuera de Tipo				F.T.D.P.			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Potrero	♂																
Híbrido	♀																
Linea pura																	

Instrucciones u Observaciones: _____

Inspector
Nombre y Firma

Multiplicador
Nombre y Firma

ANEXO 4: Pauta para confeccionar el Informe de Inspección

Cada inspección debe generar un informe, el que debe confeccionarse en el mismo predio inmediatamente después de finalizada la inspección. La forma de llenar el informe en sus recuadros más relevantes se describe a continuación:

- 1.- Inspección.** La inspección preliminar se designa con la letra **P**. De efectuarse una segunda, se coloca 2P. Las inspecciones en floración se enumeran correlativamente (1, 2, 3, etc.).
- 2.- Hora.** Se coloca la hora de término de la inspección.
- 3.- Variedad.** Se indica la denominación varietal señalada en la solicitud. Además se indica el tipo de semillero, tarjando lo que no corresponda: Línea Pura o Híbrido.
- 4.- Nº Control.** Basta con anotar los cuatro últimos dígitos y la letra que indica la categoría del semillero, según lo que aparece en la Solicitud de Certificación.
- 5.- Superficie sembrada.** Se consigna la superficie inscrita que figura en la Solicitud
- 6.- Datos solicitud.** Este recuadro se llena cuando los datos de la solicitud no concuerdan con lo observado en el semillero, en lo referido a superficie, nº de potreros, fecha de siembra, etc. En el caso de la superficie, sólo una diferencia significativa amerita ser consignada a fin de rectificar posteriormente la solicitud.
- 7.- Potrero.** En la línea correspondiente se anota el nombre o código del potrero y su superficie.
- 8.- Estado fenológico.** En el caso de híbridos la evaluación se hace en las hileras hembras. Si la inspección se realiza antes de floración, se indica el número de hojas que tiene la planta, el número de hojas que envuelve la panoja, si la panoja está expuesta o existen trazas de floración. Esto con el fin de estimar con la mayor precisión posible el inicio de la misma. Una vez iniciada la floración, basta con indicar tal estado, ya que el avance de ésta queda reflejado en el porcentaje de sedas. Para estos efectos el inspector debe utilizar la nomenclatura existente en el programa computacional: **6-8 HV, 8-10 HV, 2-3 HP, 1-2 HP, PAN-EXP, TRAZAS o FLORACION.**
En caso que un potrero se presente desuniforme en cuanto a floración, existiendo p.e. un sector notoriamente más atrasado, la evaluación se hace como si se tratara de potreros diferentes, subdividiendo el mismo en dos, asignándoles las letras A y B.
- 9.- Aislación.** Se debe indicar la **distancia** efectiva (medida con huincha o equipo GPS) a la fuente de polen contaminante más próximo. De no existir contaminantes en el perímetro del cultivo, se indica la distancia mínima permitida, con lo que se entiende que cumple con los requerimientos normativos. Esta labor se realiza en todas las inspecciones. En caso de existir otra siembra de maíz a una distancia inferior o cercana a la permitida, se debe confirmar la misma con huincha, además de especificar su porcentaje de floración, tipo (comercial, semillero o huerto casero) y superficie (o nº de plantas) en la forma más precisa posible.

En la eventualidad de que haya coincidencia de floración entre el semillero y el contaminante, el potrero se rechaza. Si no la hay en ese momento, pero existe posibilidad de que se produzca más adelante, se anota en observaciones que en las próximas visitas se determinará la posible coincidencia.

En el supuesto que al contaminante se ha despanojado, se indica la fecha probable en que se efectuó la labor y la eficiencia de ésta. En caso que el despanoje no haya sido total, se determina mediante conteos el número o porcentaje de panojas existentes dejando constancia de los mismos en **observaciones**.

10.- Hileras bordes. Se debe evaluar el estado de éstas (B-R-M) en cuanto a: población, condición cultural, etc.

11.- Estado sanitario. Se indica el nombre y porcentaje de incidencia de la enfermedad, plaga o problema fisiológico, cuando se justifique. En caso de dudas o tratándose de una enfermedad desconocida es conveniente tomar muestras, de lo cual se deja constancia en observaciones.

12.- Uniformidad. Se trata si el potrero es homogéneo o si hay zonas donde el cultivo presenta un menor desarrollo a causa, por ejemplo, de mal drenaje, pedregosidad, enmalezamiento, etc.

13.- Stand de plantas. Se trata aquí de evaluar la población.

14.- Control de malezas. Se trata de calificar el grado de infestación de malezas.

15.- Decisión Final. En cada visita, y dependiendo si el potrero cumple o no con los requisitos establecidos, se adopta la decisión que corresponda (Aceptado, Condicional o Rechazado). En caso de rechazarse un semillero, debe indicarse en **observaciones**, el potrero o sector comprometido, la superficie del mismo y la causa.

16.- Evaluación del semillero.

16.1 Sedas receptivas (S)* Se consignará el porcentaje de plantas con **sedas visibles** (sin decimales). En los cruzamientos, el recuento se efectúa exclusivamente en la hembra. En caso de existir mucha variabilidad en los conteos se consigna en **floración** el rango entre paréntesis.

16.2 Derramando polen (DP). Debe anotarse aquí el porcentaje de **plantas macho** que están emitiendo polen (5 cm de la panoja con anteras fuera de las glumas, ver norma) De existir siembras diferidas del progenitor masculino, los conteos se hacen siempre sobre el **primer macho** (sembrado primero)

También se consigna el porcentaje de **hembras derramando polen** (híbridos), si las hay, como consecuencia de un mal despanojado

16.3 Fuera de tipo (FT). Se anota el porcentaje de plantas fuera de tipo presente, tanto en el macho como en la hembra (sin centésimas). En **observaciones** se debe indicar las características distintivas de las mismas.

16.4 Fuera de tipo derramando polen (F.T.D.P.) En esta columna se especifica el porcentaje de plantas fuera de tipo que hayan o están derramando polen.

17.- Observaciones.

17.1 Rechazo. En caso de rechazo, se indica la **causa** de la medida. Si éste es parcial, a raíz p.e de un problema de aislación, se indica la superficie afectada, delimitando la misma mediante un croquis.

Si alguna tolerancia ha sido sobrepasada (p.e hembras derramando polen o fuera de tipo derramando polen), se debe dejar constancia de los resultados obtenidos en cada estación al reverso del informe (original y copia del multiplicador).

17.2 Condicionalidad. Se indica el motivo de dicha medida y el plazo otorgado para corregir o subsanar un problema, si es el caso.

17.3 Datos de interés. En el informe no deben dejarse instrucciones respecto a labores de manejo (riego, aplicación de pesticidas, etc) o referidas al despanoje (cuándo iniciar éste, personal necesario, etc). Hay que limitarse, cuando sea pertinente, a describir la situación del semillero, sea para programar próximas visitas, respaldar posteriores determinaciones o para explicar eventuales problemas de contaminación o baja producción. Como ejemplo de observaciones o antecedentes técnicos de interés, cabe indicar los siguientes:

- Datos recogidos en la **inspección preliminar** sobre el estado fenológico; de la fecha de inicio o avance de labores importantes (p.e. la depuración); constancia de la no realización de éstas (explicaría un eventual problema posterior), etc.
- Descripción de eventuales contaminantes (orientación relativa al semillero, estado fenológico, etc.). Fecha de su eliminación en caso que ello haya ocurrido.
- Descripción de las principales características de las plantas fuera de tipo encontradas.
- Plantas fuera de tipo o no despanojadas encontradas fuera de las estaciones, anotándose trazas y su número entre paréntesis.
- Referencia a la eventual mala coincidencia que puede existir entre los progenitores de un híbrido.
- Labores especiales efectuadas en el semillero (explica avances bruscos de floración).
- Hacer referencia a la población de machos o desarrollo de éstos en caso de que presenten problemas (mayor riesgo de contaminación)
- En caso de que existan evidencias de que se ha depurado el semillero, observándose un importante porcentaje de plantas cortadas, se deja constancia de ello.
- Dejar instrucciones en cuanto a repasar despanoje o eliminación de plantas fuera de tipo (sólo cuando su número sea significativo).

De colocarse alguna observación, debe indicarse el **potrero al que se hace referencia**, salvo claro está que la misma sea válida para todos los potreros.

De no haber observaciones debe consignarse la frase **“Sin observaciones”**.

Finalmente es necesario insistir sobre la necesidad de que los informes sean precisos, concisos, escritos con letra clara, términos adecuados y sin faltas de ortografía, evitando el uso de abreviaturas o símbolos, que no sean los de uso común para el Servicio y los usuarios. Esto es especialmente válido en caso de que el semillero presente problemas de importancia y deban dejarse instrucciones.

(*) En los inicios de floración (1ª inspección) la mayoría de las sedas están receptivas Sin embargo posteriormente van perdiendo tal condición, por lo que es aconsejable tarjar el término “receptivas” en la segunda y tercera inspección

17.4 Frases tipo. Para los fines de facilitar el llenado del Informe de Inspección por parte de los inspectores, se han ideado a manera de ejemplo, algunas frases “tipo”, de acuerdo al estado fenológico en que se encuentre el semillero al momento de la inspección.

a) Inspección preliminar o de inicio de floración.

- Eliminación HMF/PFT comenzóLas HMF encontradas corresponden al tipo.
- Porcentaje de PFT/HMF, etc. sobrepasa tolerancia. Sin embargo aún no se alcanza el porcentaje de floración a partir de la cual se aplica la norma. Depurar de inmediato. Semillero/potrero queda en estado condicional debido a (indicar causa).
- Aproximadamente am., en dirección (especificar ubicación geográfica en caso de haber más de un posible contaminante) existe una siembra..... (comercial/semillero/ huerta casera/ plantas aisladas, etc.) de una superficie aprox.(ha, m2, hileras o plantas), la que se encuentra(estado fenológico). Posible coincidencia de floración se determinará en la próxima visita.
- Multiplicación bajo malla / Polinización manual o cualquier otra condición especial del semillero.
- Semillero está colindante con el (indicar nº control), ambos con el mismo macho.

b) Inspección en floración.

- Siembra de maíz (semillero, huerto casero, etc.) indicada en inspección anterior se encuentra..... (estado fenológico).
- En el potrero, dentro de las estaciones de conteo se encontraron PFT, HMF, etc., en estado fenológicoLas PFT encontradas se caracterizan por presentar las siguientes características: Las PFT/HMF/etc. deben ser eliminadas de inmediato.
- Se observan plantas que difieren levemente en sus características, que la empresa cataloga como segregantes.
- Fuera de las estaciones se encontraron trazas de HDP, PFTDP, HMF (10, 15, etc.).
- Coincidencia de floración entre el semillero y siembra comercial, semillero, etc. se estima inminente por lo que el eventual contaminante debe ser eliminado a la brevedad.
- Mala coincidencia de floración entre la hembra (%) y el 1er. macho (%).
- Infestación/exceso de malezas impide/dificulta inspección.
- Semillero/potrero sin observaciones.
- Semillero/potrero se rechaza por presentar % de plantas fuera de tipo, hembras derramando, hembras macho fértiles, etc., lo que sobrepasa la tolerancia. El estado fenológico predominante de las HMF encontradas es....
- Se hicieron (nº) estaciones adicionales/plantas en floración, cuyos resultados se indican al reverso de este informe.
- Medida fue informada de inmediato al productor, siendo verificada por(nombre del profesional / técnico de la empresa).

18.- Firma del Informe de Semillero El inspector o el jefe de equipo, en el caso de personal externalizado, debe colocar su nombre y firma en el documento, junto con la del Encargado Regional de Semillas en caso de rechazo. En la eventualidad de rechazarse un semillero, dejarse condicional o darse instrucciones de importancia, el Informe debe ser firmado por el multiplicador o persona responsable del semillero. De lo contrario, se puede obtener la firma de otra persona del predio, consignando su nombre. Tratándose de una inspección preliminar, en la que no se requiera dejar instrucciones, no es exigible la firma del informe por parte de alguien del predio.

Una copia del informe se deja en el predio o se entrega al asesor técnico del productor.

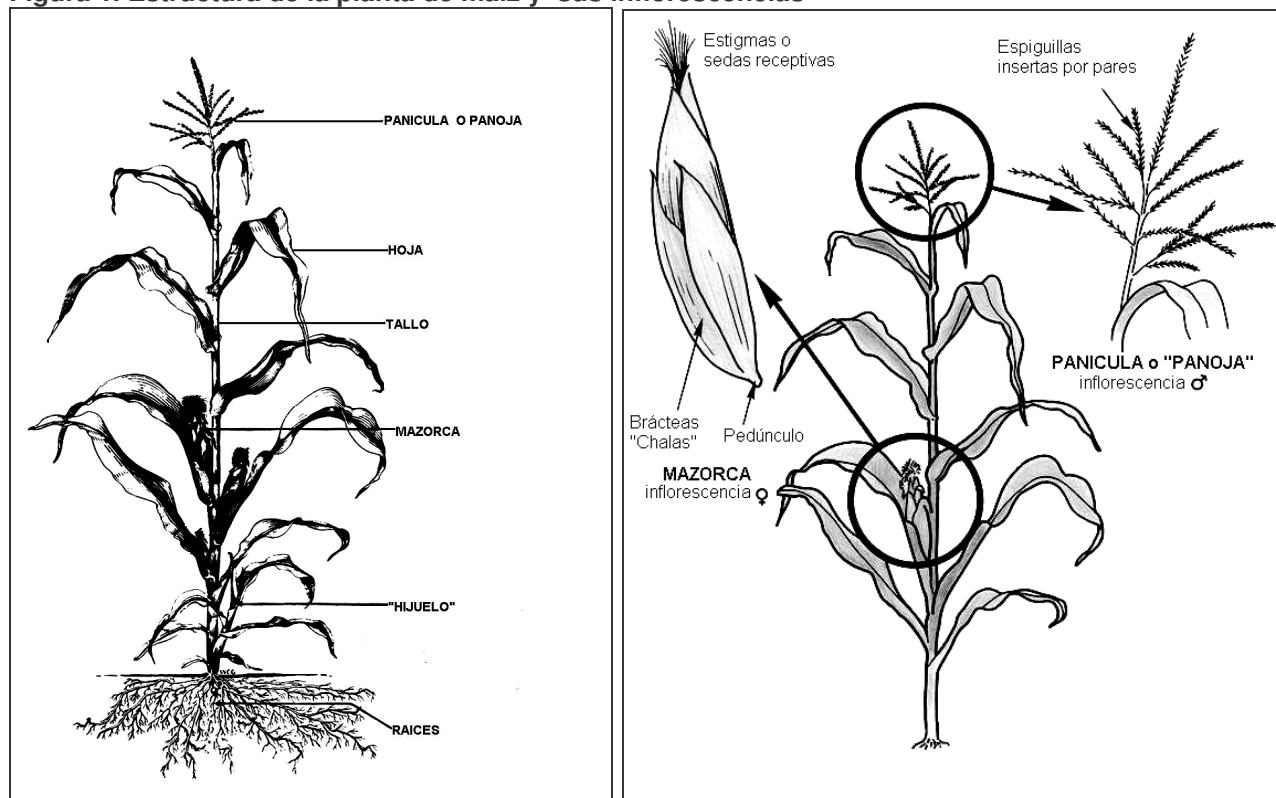
ANEXO 5: Biología del Maíz

La Planta:

El maíz (*Zea mays*) es una gramínea anual, cuyo tallo es erecto y sin ramificaciones, constituido por varios nudos y entrenudos. Al nivel de cada nudo se encuentra insertada una hoja y una yema axilar.

Es una especie monoica, que presenta inflorescencias masculinas y femeninas separadas dentro de la misma planta.

Figura 1. Estructura de la planta de maíz y sus inflorescencias

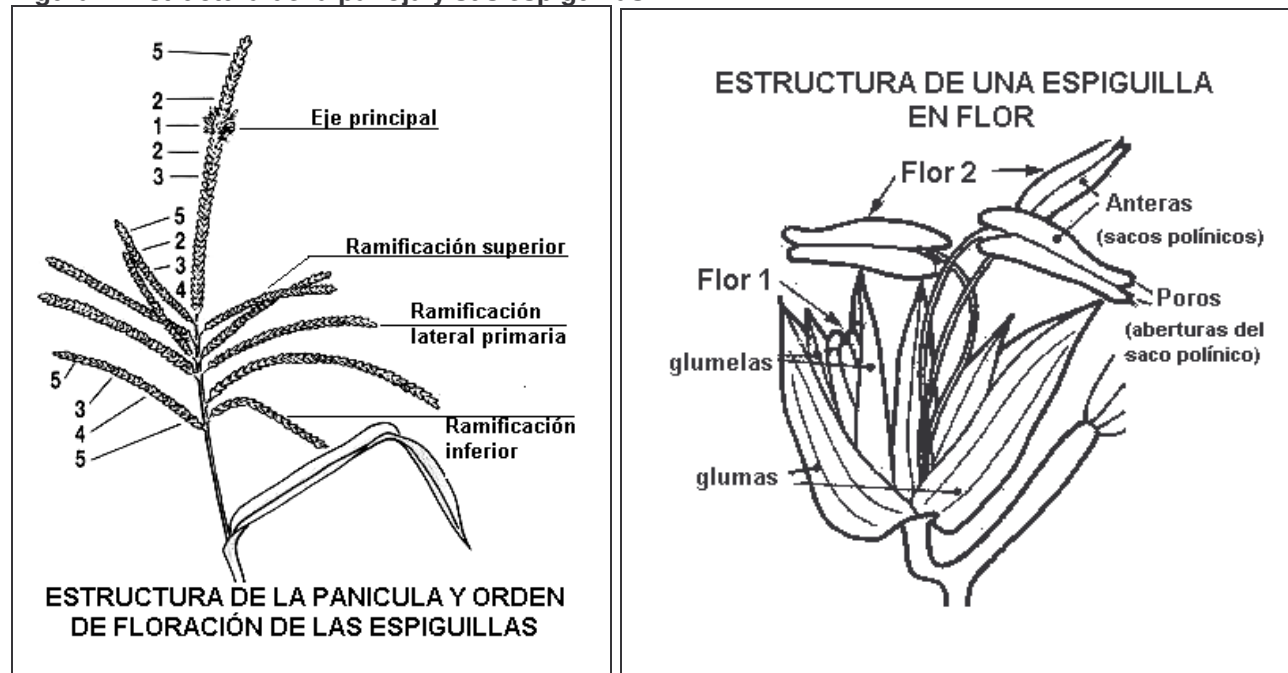


La Panícula o "Panoja":

La panícula es la inflorescencia apical. Ella está formada de un eje principal y de ramificaciones laterales, en la cual cada una de las partes, en términos botánicos, está formada de espiguillas.

Cada espiguilla está compuesta de dos flores, cada flor de tres estambres. Las dos flores de una misma espiguilla no liberan su polen al mismo tiempo: un de las dos flores tiene un adelanto de 3 a 4 días. La floración de las espiguillas ocurre en un orden bien preciso y comienza sobre la rama principal de la panoja. La emisión de polen ocurre durante el día, comenzando al amanecer, para alcanzar su máximo a media mañana.

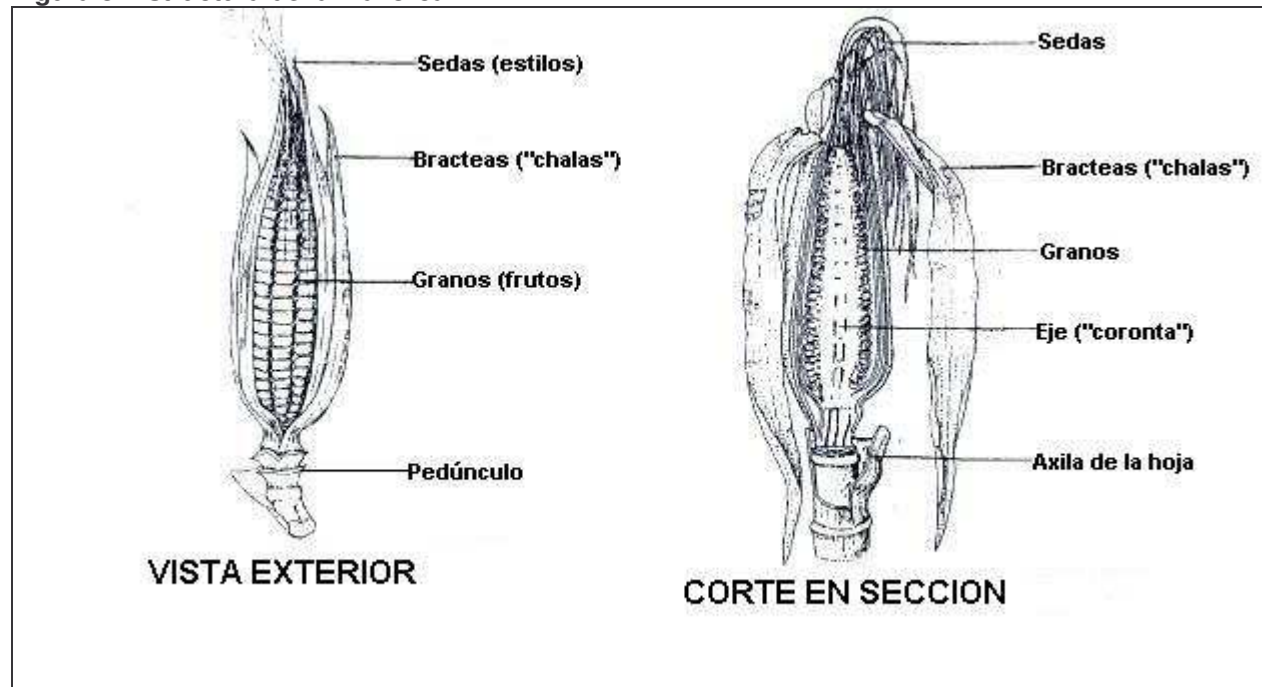
Figura 2. Estructura de la panoja y sus espiguillas



La Mazorca:

La mazorca es una inflorescencia lateral, originada de la yema axilar de una hoja. Las primeras sedas visibles corresponden a los granos de la base. La progresión de las sedas ocurre desde la base hacia el ápice de la mazorca. La función de la seda es capturar el polen, de modo que este pueda fecundar el óvulo, después de desplazarse por el tubo polínico.

Figura 3. Estructura de la mazorca

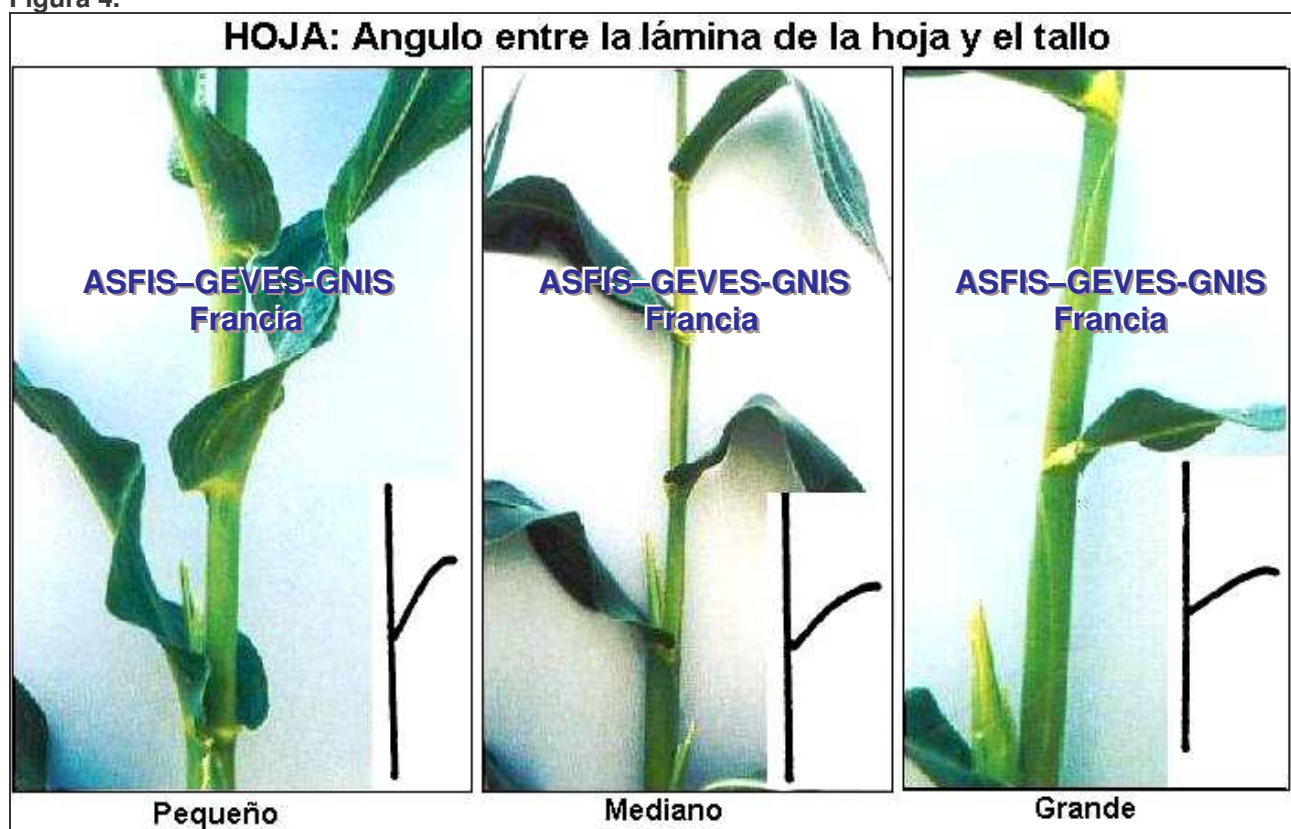


ANEXO 6: Caracteres morfológicos de descripción varietal.

Para los fines de verificar la identidad y pureza varietal de un semillero, es necesario observar las características morfológicas de las plantas. El estado más apropiado para confrontar tales características es durante el período de floración. A continuación, se presentan algunos de los caracteres utilizados para distinguir variedades, establecidos por la UPOV (Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades Vegetales), y se indica el momento y lugar de observación dentro de la planta de cada uno de ellos:

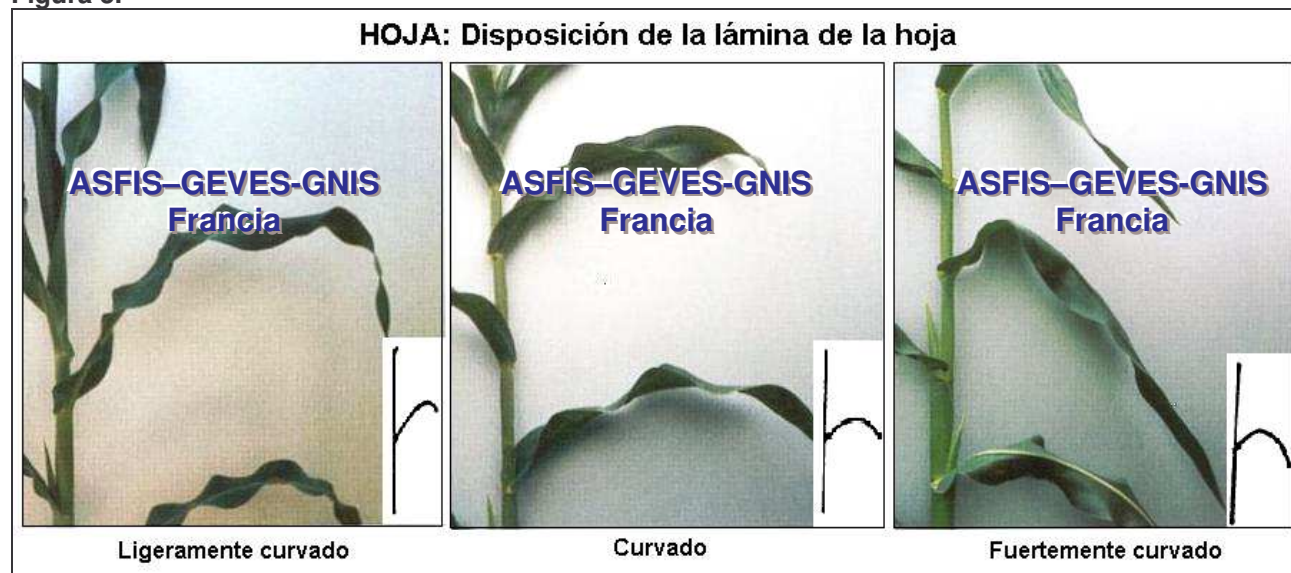
Las características de hoja, descritas en las figuras 4 y 5, deben ser observadas en el inicio de la floración, en la hoja sobre la mazorca superior. Las restantes características de tallo (figuras 6 y 7), panoja (figuras 8, 9 y 10) y mazorca, se evalúan a mediados de floración.

Figura 4.



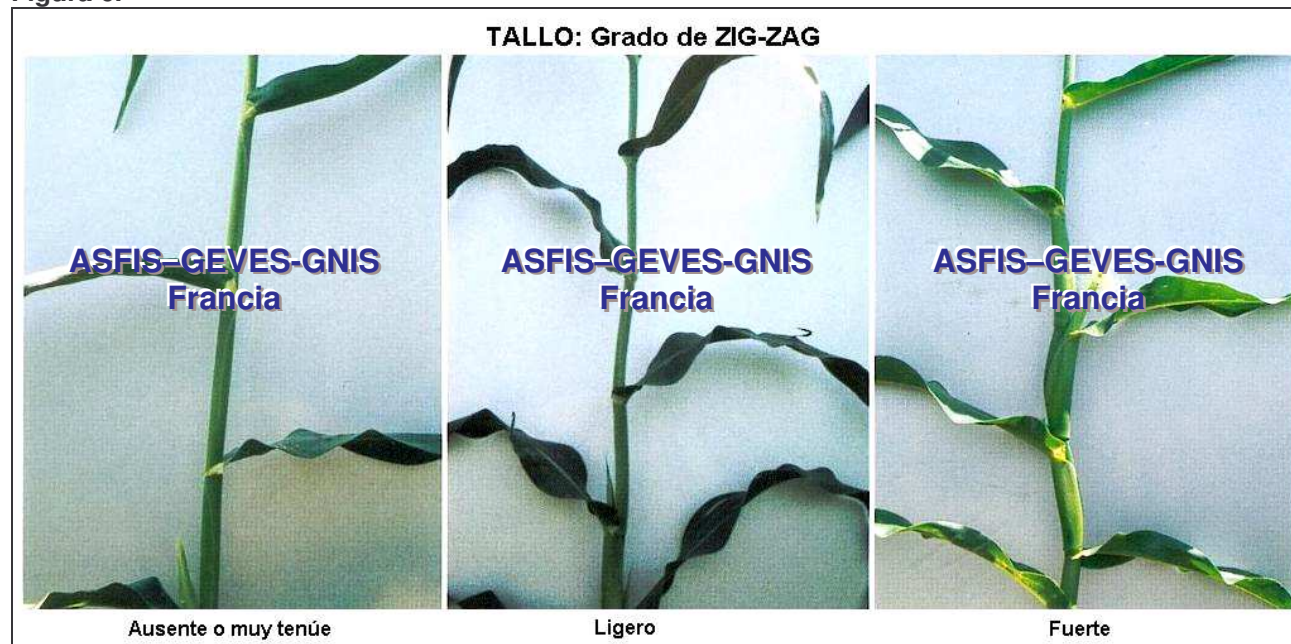
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 5.



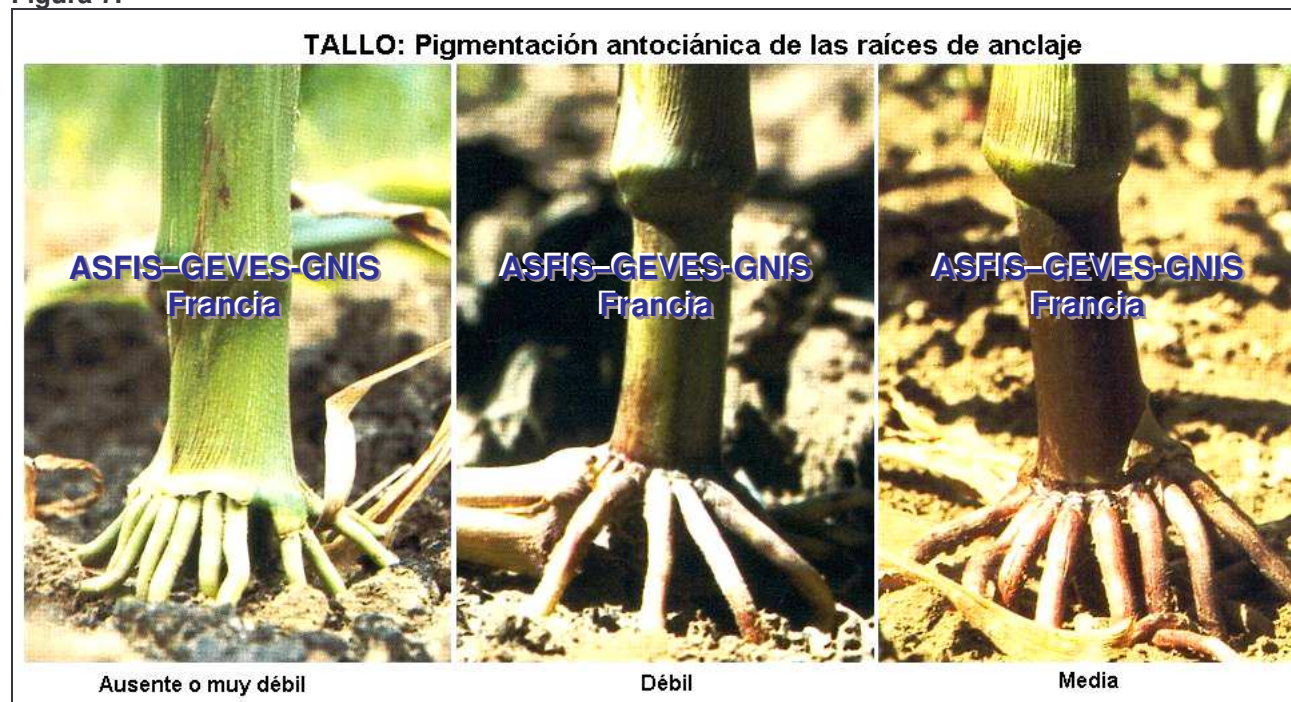
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 6.



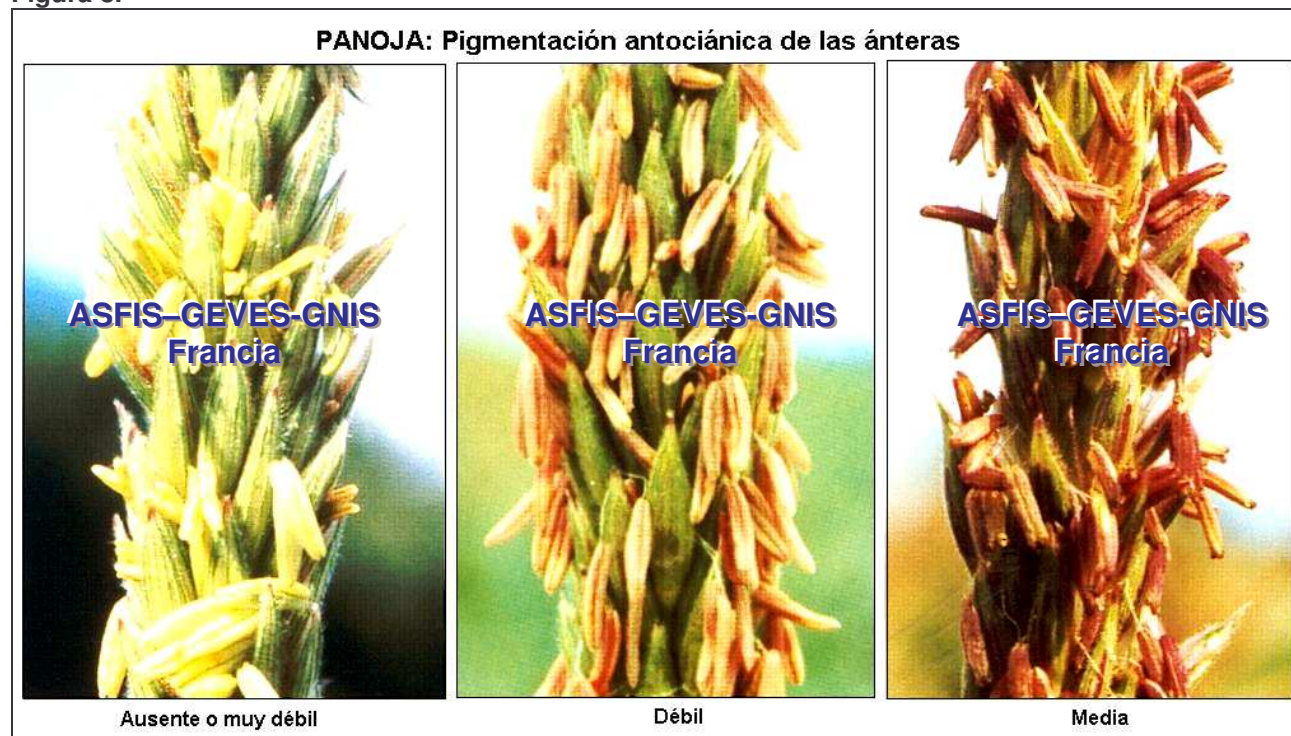
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 7.



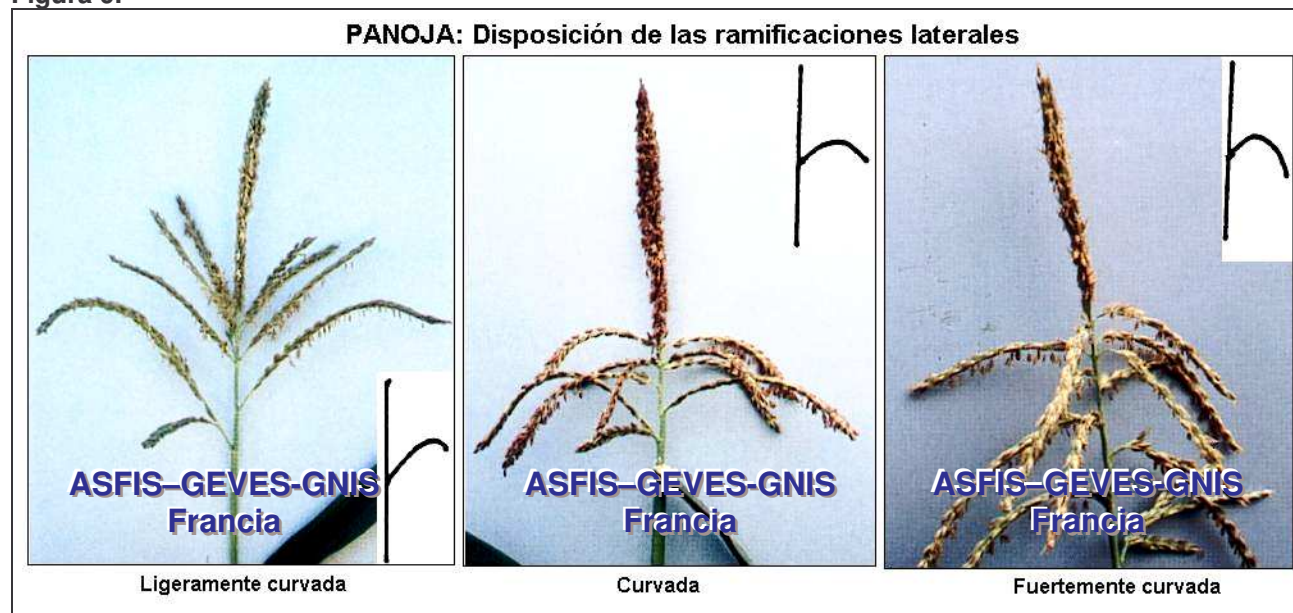
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 8.



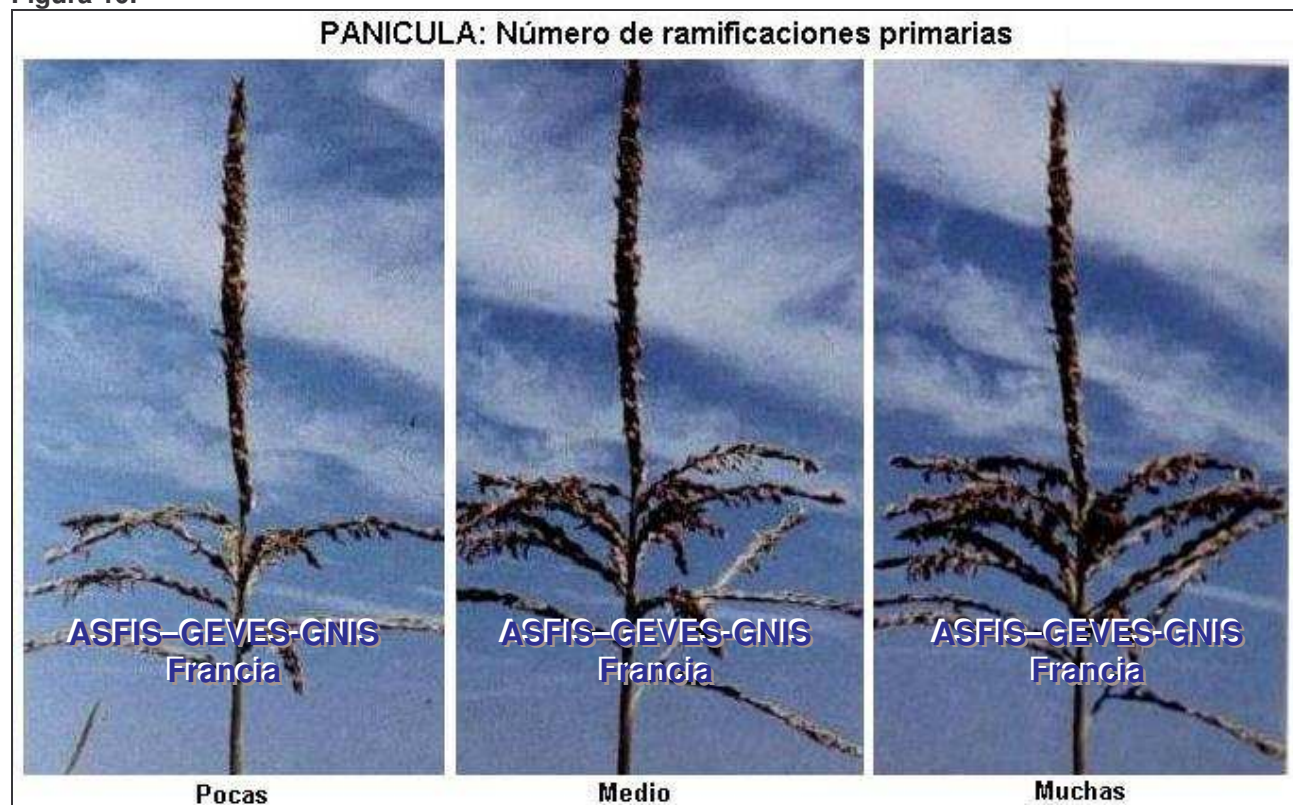
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 9.



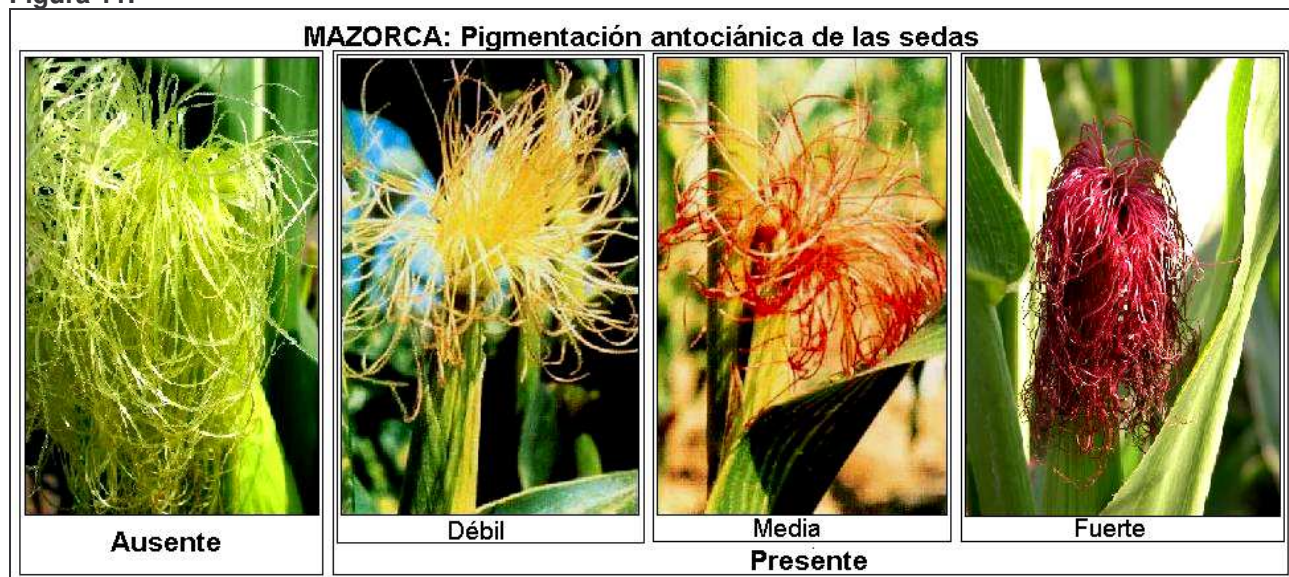
Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

Figura 10.



Fuente: Description des geniteurs et varietes de maïs, ASFIS-GEVES-GNIS, 1998

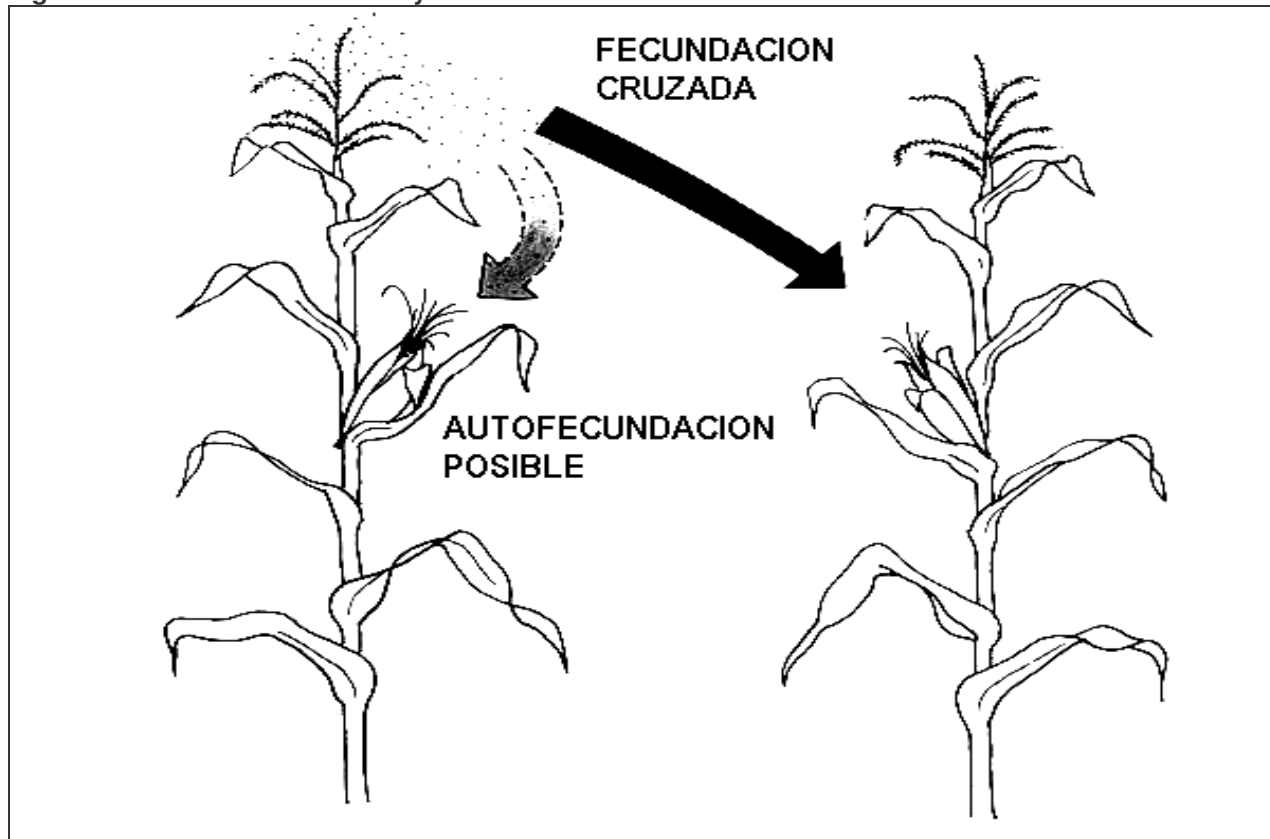
Figura 11.



ANEXO 7: Producción de Híbridos

El maíz en estado natural es una especie alógama (de fecundación cruzada), y generalmente protándrica (las flores masculinas florecen antes que las femeninas).

Figura 12. Polinización cruzada y autofecundación

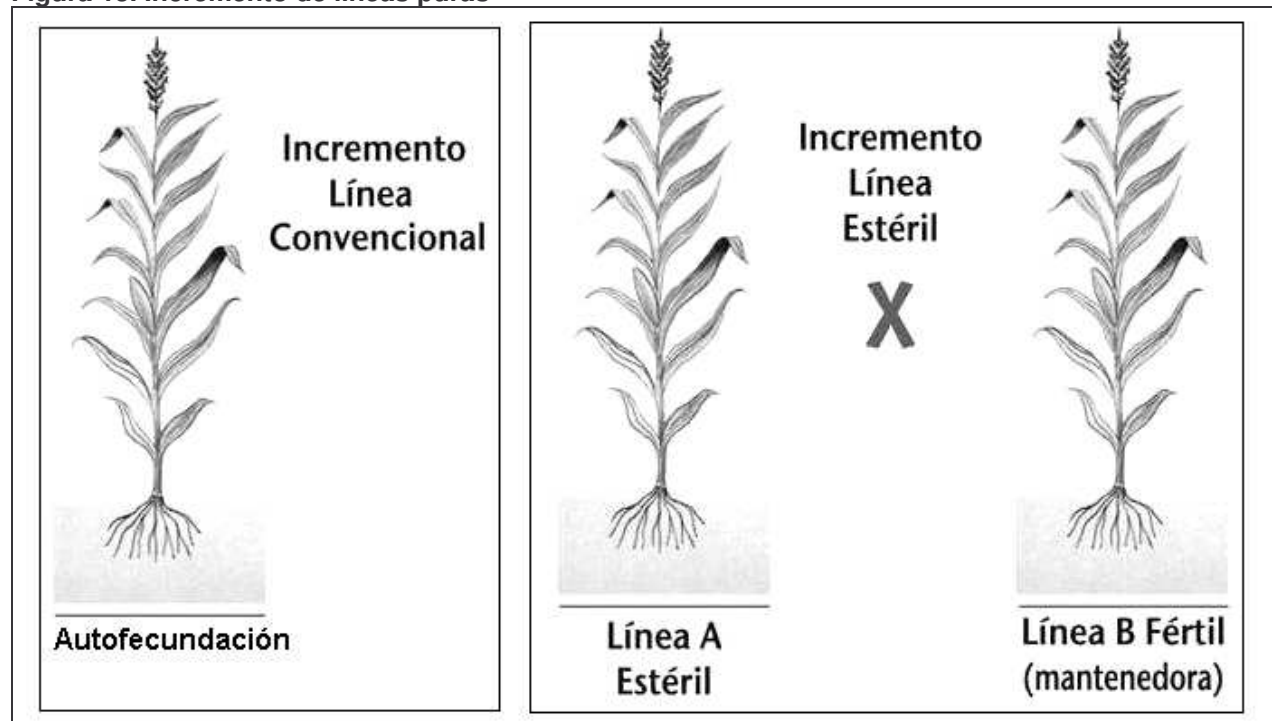


La producción de semillas híbridas es resultado del cruzamiento de dos líneas genéticamente distintas. Para ello se requiere obtener primeramente las líneas progenitoras, las pueden ser líneas puras o híbridos. En el caso de utilización de hembras macho estériles, es necesario en primer lugar incrementar tales líneas, es decir contar con semilleros de categoría Básica, para posteriormente cruzarlas con una línea macho que posea el gen restaurador, para producir así el híbrido, es decir la categoría C1.

Para incrementar una línea estéril (A), se cruza ésta con otra idéntica genotípicamente pero fértil, que llamaremos B, la cual posee un gen mantenedor de la esterilidad. Las líneas estériles se suelen identificar con la sigla ms ("male sterility"), la que se coloca al final del nombre o código de la misma. Esta sigla puede ir acompañada de una letra que identifica el tipo de macho esterilidad citoplasmática usado. Los tipos más usados a nivel mundial son "c", "s" y "e".

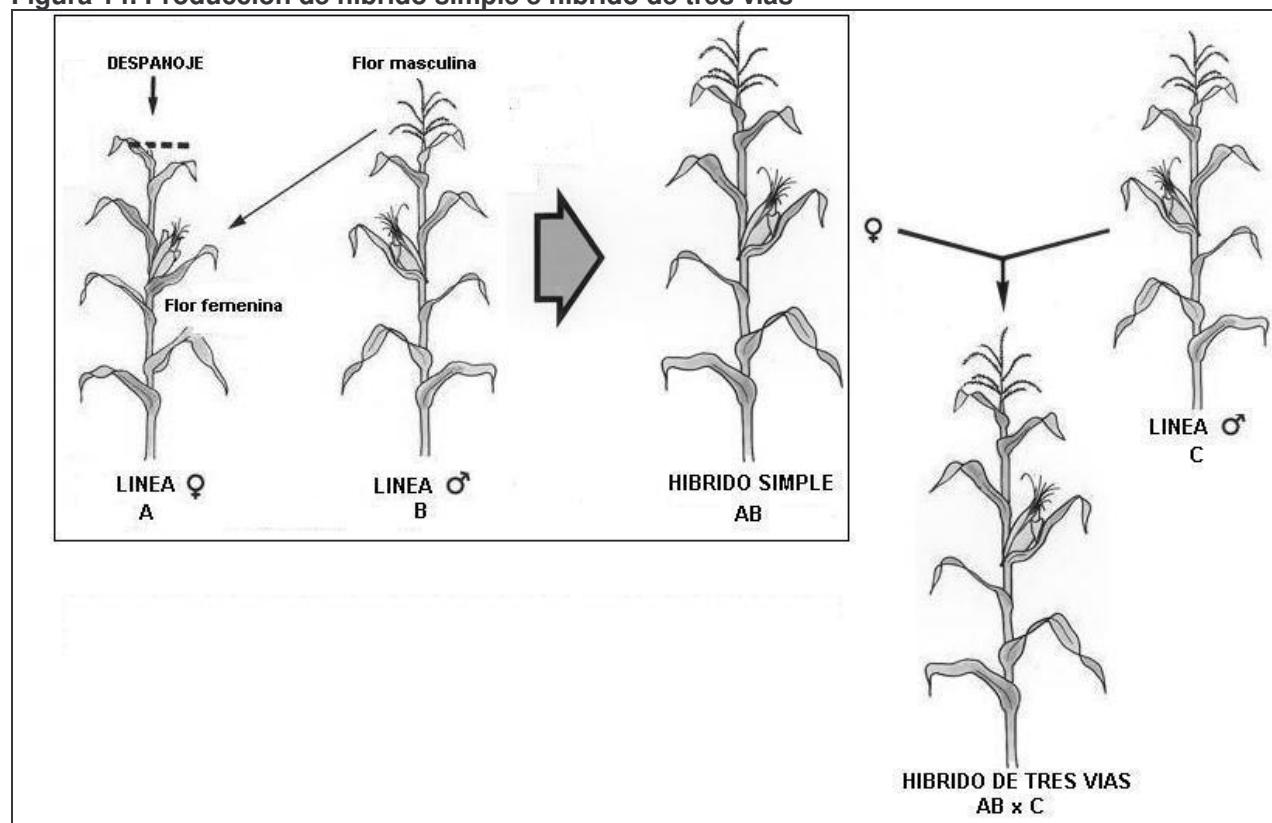
Cabe también la posibilidad de que algunas panojas emitan polen ("rompimiento de esterilidad"), el cual no es viable. Los granos normales de polen son esféricos y opacos bajo la lupa, mientras los granos inviables se observan rugosos y cristalinos.

Figura 13. Incremento de líneas puras



Cuando ya se dispone de las líneas progenitoras, se realizan los cruzamientos, pudiendo ser entre dos líneas puras para obtener un híbrido simple; un híbrido simple con una línea para obtener un híbrido de tres vías; o dos híbridos para obtener un híbrido doble.

Figura 14. Producción de híbrido simple e híbrido de tres vías



Producción de híbridos con hembra macho estéril (Semilleros Categoría C1). Las panojas macho estériles se distinguen de las normales por ser más delgadas, dado que al interior de las flores las anteras no contienen polen. En algunos casos, como se dijo anteriormente, es posible encontrar panojas con algunas glumas abiertas y anteras que emiten polen no viable, las que deben ser eliminadas ante la imposibilidad de práctica de distinguirla fehacientemente de una planta estéril. Es decir, habiendo emisión de polen se asumirá que éste es viable.

Un alto porcentaje del maíz producido corresponde a híbridos simples, de mayor vigor. Los híbridos de tres vías o híbridos dobles presentan mayor rusticidad.

ANEXO 8: Las condiciones de producción

La siembra.

El dispositivo de siembra es primordial para el resultado del semillero. El mismo debe satisfacer tres exigencias: tener polen en cantidad suficiente, de buena calidad bien repartido y en buen momento. Las parcelas deben estar bordeadas en el sentido de las hileras por lo menos por dos hileras del parental macho.

El aislamiento de las parcelas.

Un panícula puede producir 5 millones de granos de polen. Su transporte es asegurado únicamente gracias a la acción del viento. En el sentido del viento, el 85 % caen a menos de 1 metro, el 1 por mil va más allá de 60 metros.

El que exista una siembra de maíz a menor distancia de la permitida no es razón suficiente para rechazar un semillero, ya que es necesario para ello de que exista coincidencia de floración entre aquella y el semillero. De lo contrario se aplica el concepto “aislación por tiempo”.

Considerando que en la categoría certificada la distancia de aislación depende del tamaño del semillero, es posible tomar como una sola unidad semilleros o potreros contiguos, siempre que los mismos presenten el mismo estado fenológico y tengan la misma población. Para ello es condición de que exista una distancia entre aquellos no superior a 15 m, lo cual deberá ser verificado por el inspector.

Cuando se utilicen hileras adicionales de machos, para efectos de reducir la distancia de aislación, hay que considerar que en ocasiones ocurre que las hileras bordes no emiten polen simultáneamente con el contaminante o este es insuficiente por un bajo stand de plantas o mal desarrollo de éstas. Esto podrá significar el rechazo de los metros del semillero que sean suficientes para compensar esta situación.

La floración.

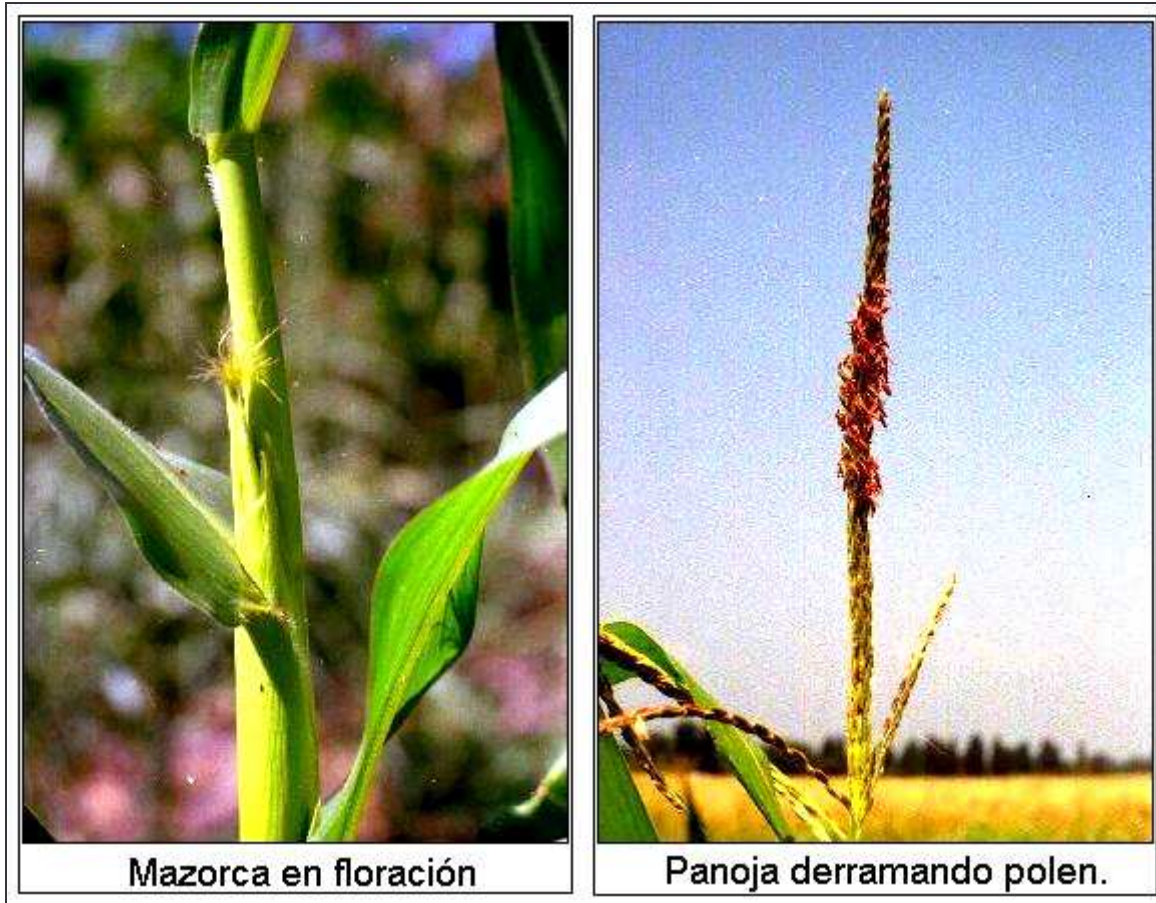
Para los fines de evaluar el estado fenológico de un semillero, se considerarán en floración aquellas plantas que presentan sedas visibles. Asimismo se contabilizará como planta emitiendo polen, aquella cuya panoja presente 5 cm de anteras fuera de las glumas, tal como se observa en la figura 15.

Como referencia de carácter general, una línea precoz florece entre los 60 y 70 días después de la siembra, dependiendo de la región o localidad y época de siembra. Más al sur la floración se retrasa. Así también las líneas sembradas más temprano tardarán más en florecer que las sembradas más tarde, dado que a inicios de primavera la germinación y emergencia toma más tiempo debido a las temperaturas más bajas.

Los días transcurridos entre la siembra y la primera inspección (inicio de floración), será un buen indicador de la precocidad y por ende de la periodicidad de las inspecciones. Como dato general se puede decir que un línea precoz incrementa su floración entre un 10 a 15% diariamente.

Conviene tener presente que el **lapso entre una y otra inspección va a depender de la mayor o menor precocidad de la variedad**, entre otros factores, de modo los días indicados son absolutamente referenciales.

Figura 15. Plantas en floración



La depuración.

La depuración consiste en eliminar las impurezas genéticas presentes en el parental macho y/o el parental hembra de la producción. Esta labor suelen iniciarla los productores 5 a 10 días previo a la aparición de las sedas.

Llamamos impureza o aberrante toda planta manifiestamente diferente del genitor macho (si está sobre una hilera varonil) o del genitor hembra (si es sobre una hilera hembra). Una impureza es eliminada tan pronto es identificada, debiendo ser arrancadas antes de que hubieran emitido polen.

El despanoje (castración).

El despanoje consiste en eliminar las panojas (panículas) de las plantas hembras antes de que hubieran emitido polen. Una planta es contada como emitiendo polen cuando presenta más de diez flores cuyo anteras están fuera de las glumas. En el curso de las labores que preceden la castración, es necesario arrancar las plantas débiles e hijuelos.

El estado sanitario del semillero

También es conveniente considerar la sanidad del cultivo, tomando en consideración la relevancia que tiene para la calidad de la semilla, la incidencia de determinados patógenos. Entre las enfermedades que se transmiten por la semilla esta el “Carbón de la Panoja”, cuyos síntomas pueden manifestarse tanto en la panoja como en la mazorca. Está enfermedad se diferencia del Carbón común por que carece de una membrana

persistente que cubre la masa negra de esporas. Asimismo en el caso del Carbón común, los síntomas se presentan además en en el tallo o en las hojas, tal como se observa en las siguiente figuras:

Figura 16. *Sphacelotheca reiliana*: (“Carbón de la panoja”)

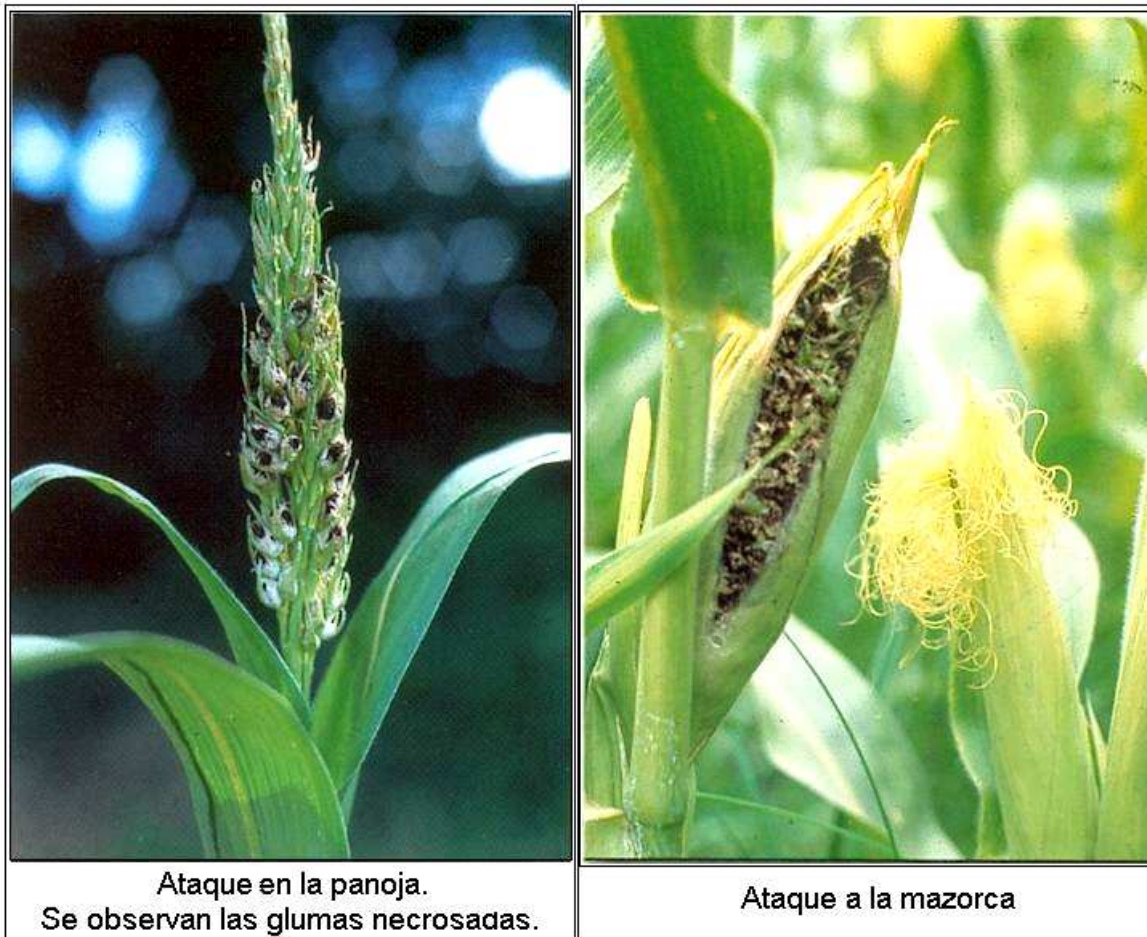


Figura 17. *Ustilago maydis*: (“Carbón común”)

