

# PROBLEMAS DE LAS PRUEBAS DE GERMINACION DE MAIZ Y FRIJOL

Daniel Guerrero S.

## INTRODUCCION

La calidad genética de las semillas de maíz y frijol lograda por los genetistas y durante el proceso vegetativo de las plantas en el campo, se puede perder fácilmente cuando las semillas no se cosechan después que logran su madurez fisiológica, un bajo contenido de humedad y en buenas condiciones de sanidad.

Es conveniente indicar que el maíz y el frijol no están libres de esporas y bacterias y que éstas se desarrollan en el almacén cuando tengan buenas condiciones de humedad y temperatura, Por lo tanto, es importante acondicionar las semillas mediante operaciones mecánicas o manuales para su buen almacenamiento; las más importantes son:

- 1) Bajar la humedad a 13% para el maíz y a 12% para el frijol
- 2) Limpiar las semillas para que queden libres de impurezas
- 3) Clasificar las semillas por tamaño
- 4) Tratar con fungicidas e insecticidas

## MUESTREO EN EL ALMACEN

Antes de almacenar las semillas y después de su tratamiento sanitario, deben realizarse los primeros análisis de laboratorio para conocer la calidad de las semillas que se van a almacenar por un período de 6 o más meses, tiempo suficiente para que se pierda una calidad excelente por los factores siguientes:

- 1) Respiración excesiva de las semillas
- 2) Alto contenido de humedad
- 3) Alta temperatura
- 4) Falta de aereación
- 5) Propagación de los núcleos fungosos
- 6) Ataques de insectos y roedores
- 7) Iniciación de la germinación de las semillas

El segundo análisis de laboratorio debe hacerse después de 3 meses de almacenamiento con la finalidad de conocer si el almacén trabaja eficientemente ya que aún es tiempo de corregir alguna deficiencia. Los últimos análisis de laboratorio se realizarán un mes antes de efectuar la siembra, para evitar que se use semilla muerta o que haya perdido su vigor.

Los muestreos de las semillas almacenadas no son difíciles de hacer pues sólo se trata de obtener 2 kg. de semillas de cada lote de 20 tons.,

pero estas semillas deben proceder de diferentes costales y de cada uno de ellos deben extraerse pequeñas porciones de semillas ya sea con la mano o con un aparato especial llamado muestreador de granos. Lo importante es extraer 3 porciones de cada costal y muestrear por lo menos 5 costales cuando el lote se compone de 10 costales. Cuando son más de 10 costales, se debe muestrear 5 de ellos más el 10% del total de los costales peronunca muestrear más de 30 costales porque es antieconómico. Por ejemplo, si con 170 costales, deben muestrearse 5 de ellos más el 10% de 170 que es 17, así que  $5 + 17 = 22$  costales en total.

Mezcle muy bien con las manos todas las porciones de cada costal, aún cuando pesen más de 2 kg. . Después, divídase el montón de semillas a la mitad. Si esa mitad pesa más o menos 2 kg. ya se tiene una buena muestra, Pero si pesa mucho más de 2 kg. nuevamente mezcle las semillas y vuelva a dividir las cuantas veces sea necesario hasta que obtenga los 2 kg. de maíz o frijol.

Estas semillas deben ser enviadas dentro de una bolsa de tela, plástico o papel grueso a un laboratorio de semillas para que determinen su calidad.

### MUESTREO EN EL LABORATORIO

El Laboratorio de Semillas solo dispone de 2 kg. de maíz o frijoles que recibió para efectuar los análisis correspondientes, por lo cual -después de un muestreo estadístico- destina una pequeña porción para hacer el Análisis de Pureza. Este último análisis no es de mucha importancia para maíz y frijol porque estos granos nunca traen mezclas impurezas como materias inertes, semillas de otros cultivos o bien semillas de hierbas.

En otra porción de semilla se estudia su sanidad para conocer si hubo ataque de insectos o de hongos. Por último, una parte de las semillas se destinan a las pruebas de germinación que son muy importantes para estos dos cultivos.

### PRUEBAS DE GERMINACION

Las pruebas de germinación de maíz y frijol son fáciles de realizar porque son cultivos muy rústicos, pero indudablemente requieren algunos conocimientos básicos, principalmente porque las nuevas variedades y los híbridos recientes se comportan un poco diferentes durante su proceso germinativo. Hay veces que aparecen anomalías fisiológicas o anatómicas, tales como las que se presentan en frijol.

- a) Tres cotiledones
- b) Cotiledones verdes y arrugados
- c) Cotiledones lisos y arrugados
- d) Plúmulas extras en los cotiledones
- e) Raíces en los cotiledones
- f) Cotiledones a diferente altura y posición, etc.

A veces se presentan deformaciones características llamativas como las que se presentan en maíz:

- a) Exceso de plántulas albinas (hasta 15%)
- b) Muy tardía en germinar
- c) Bastante precoces
- d) Tallos rastreros
- e) Tallos muy largos y débiles
- f) Tallos muy cortos y vigorosos
- g) Tallos morados cuando la mayoría son verdes
- h) Tallos y hojas con bandas de otro color
- i) Hojas muy anchas o muy angostas
- j) Hojas muy arrugadas o retorcidas, etc.

Todas estas eventualidades pueden originar un problema para las personas con poca experiencia en las pruebas de germinación; por eso recomendamos efectuar las pruebas como a continuación se indica, aún cuando existen varios métodos y una diversidad de materiales de germinación tales como: toallas de papel, papel filtro, papel "Kimpak", algodón, tela, aserrín de madera, cuarzo, sílica, etc.

1) Contar las semillas, a mano o por medio de un contador de granos, pero sin descartar ninguna de las semillas aún cuando tengan ataque de insectos u hongos. Sólo se descartan las fracciones de maíz que son menores de la mitad y las mitades de frijol que no llevan la cubierta externa (testa). Recuérdese que, aunque tenga el embrión o la plúmula dañadas, deben incluirse en la prueba de germinación, contando cuatro grupos de 50 semillas por cada muestra de maíz o frijol

2) Sembrar estas semillas en arena previamente esterilizada a 92°C. por 3½ horas como mínimo o, por lo menos, en arena de río bien lavada para quitarle la materia orgánica, esporas, arcillas y muchas sustancias nutritivas o tóxicas que pudieran contener y por último, aseoleada en capas de 2 cm., durante dos períodos de 8 horas.

Antes de hacer la siembra, la arena se humedece ligeramente y se mezcla bien para que la humedad sea uniforme. Se extiende una capa de 10 cm.. Esto puede hacerse sobre pisos de cemento o mosaico al cual previamente se le aplicó un fungicida. Lo recomendable es una mesa especial de madera, concreto o aluminio, construida con las siguientes dimensiones: largo 3 m. ancho 75 cm. y con una protección de 12 cm. sobre el perímetro de superficie, para retener una capa de arena de 3 m. x 75 cm. x 10 cm.

Se riega la arena con poca agua para efectuar el surcado con una regla, de madera de 70 cm. de largo, 2½ cm. de ancho y 1 cm. de grueso, por medio de la cual se presiona la arena y hace el surco a todo lo ancho de la mesa, donde se depositan 50 semillas. A una separación de 5 cm. se hace el siguiente surco, procurando que la arena desalojada cierre el surco ya sembrado y así sucesivamente se abren los de más surcos y se siembran las otras semillas.

Después de terminar la siembra de los 4 grupos de 50 semillas de cada una de las muestras de maíz o frijol, se comprime un poco la arena por medio de una tabla ancha o bien una cuchara de albañil con la finalidad de que las semillas queden en contacto con la humedad, temperatura y oxígeno de la atmósfera de la arena. Por último, se riega ligeramente la arena, con la cual se termina la fase de la siembra. Generalmente esa agua es suficiente para efectuar las pruebas de germinación, pero si seca la arena, es conveniente dar un segundo riego al 4º día. En estas condiciones las semillas germinan entre las 24 y 48 horas, dependiendo principalmente de la temperatura de la arena. Si es posible mantener la temperatura de la arena a 30°C. es lo más recomendable pero basta que la temperatura sea 25°C., para que no sea un problema la temperatura. Cuando la siembra es en el interior del mismo laboratorio la temperatura de 25°C. o de 30°C. se logra por medio de un calentador eléctrico de tipo doméstico el cual calienta por radiación toda la atmósfera del cuarto. Se sugiere que un cuarto pequeño se destine sólo para pruebas de germinación a 25-30°C.. Cuando se tiene un cuarto de germinación puede localizarse, con la ayuda de un termómetro, el lugar más conveniente para mantener las siembras de maíz o frijol. En este último caso la siembra puede realizarse en cajas pequeñas de madera plástico que puedan contener un volumen de arena de 30 cm. de largo x 20 cm. de ancho y 6 cm. de profundidad, para sembrar en cada caja solamente 50 semillas. En este caso conviene regar más frecuentemente la arena.

3) Las pruebas de germinación duran de 5 a 12 días, dependiendo de la precosidad de la variedad. Comúnmente el maíz necesita 7 días y el frijol 8 días para concluir su prueba de germinación.

4) Al término del período de germinación las plántulas muestran sus características específicas que indican si podrá convertirse en una planta sana, vigorosa y por consiguiente normal o bien, indica que la plántula sólo podrá crecer unos días y luego morirá porque es raquítica o anormal. Por consiguiente, no todas las plántulas deben considerarse, normales, así que para el recuento del porcentaje de germinación deben descartarse aquellas plántulas anormales que a continuación se indica:

- 1) Muy débiles
- 2) Con tallo muy corto
- 3) Con raíz muy raquítica
- 4) Sin tallo o sin raíces
- 5) Con tallo retorcido
- 6) Con tallo roto, rasgado, dividido, etc.
- 7) Albinas
- 8) Fungosas o podridas
- 9) Sin plúmula en el caso del frijol
- 10) Sin hojas verdaderas en el caso del frijol.

5) Después de la evaluación de las plántulas, terminan los problemas de la prueba de la germinación porque el cálculo del porcentaje de la germinación se basa solamente en el promedio de la cantidad de las plántulas normales que se contaron de cada uno de los 4 grupos de 50 semillas sembradas. Por ejemplo, si la cuenta fuera de 45 + 48 + 42 + 49 = 184 plántulas normales o buenas, su porcentaje promedio de germinación será:  $\frac{184 \times 100}{200} = 92\%$ .