

ALMACENAMIENTO DE GRANDES VOLUMENES DE SEMILLAS, SECAMIENTO Y AERACION

A. H. Boyd ^{1/}

Para satisfacer las demandas del mercado de semillas de buena calidad cada vez más crecientes, muchos productores de semillas han encontrado que es necesario expandir y modificar sus operaciones. Para mantener una planta procesadora de semillas operando, es necesario tener cantidades adecuadas de semillas en almacenamiento ya sea en el local de la planta o en el campo en el que se producen las semillas.

Sin embargo, nuestros problemas de almacenamiento, secamiento y aereación no necesariamente empiezan cuando depositamos las semillas en los lugares de almacenamiento. Frecuentemente almacenamos semillas en los campos cuando las condiciones climáticas impiden una cosecha a tiempo. Se ha demostrado que la soya que se ha dañado, mecánicamente o a causa del mal tiempo, se deteriora mucho más rápido en el almacenamiento que aquella que ha sido cosechada temprano con poco o nada de daños a causa del mal tiempo. Parte de este problema es debido a la presencia de mayor cantidad de hongos en las semillas dañadas por el mal tiempo. Las semillas dañadas mecánicamente son más susceptibles a los hongos del almacenamiento que las semillas no dañadas.

A medida que los equipos de cosecha aumentan de tamaño, las fincas se hacen más grandes, y las estaciones de cosechas se van haciendo más cortas, hay más y más urgencia en las instalaciones de secamiento y almacenamiento. Esto crea una gran tendencia a que los agricultores posean almacenes en sus propias fincas. La presencia de almacenes y depósitos de secamiento en las fincas da al agricultor productor de semillas más flexibilidad en la selección de sus oportunidades de mercado, pero al mismo tiempo crea problemas de manejo y añade el riesgo de perder el valor de las semillas a causa de un manejo inadecuado.

Las adaptaciones de los equipos existentes puede ser tan variada como la ingenuidad de los productores de semillas en cuanto al almacenamiento y secamiento mecánico y las limitaciones de existencia de equipo. En algunos casos se ha usado el secamiento en bolsas en combinación con el secamiento a granel, lográndose una buena efectividad. Como la mayoría de estos secadores son diseñados para granos es común una elevación de la temperatura a niveles de 90, así como a 150 grados farenhaith. Con una limitación de un máximo de 110°F en el aire para secar semillas, los agricultores solo podrán obtener incrementos de 30 a 50°F, para un secamiento adecuado de las semillas. La velocidad de secamiento a temperaturas más bajas es menor que bajo las condiciones normales de secamiento.

^{1/} Dr. Boyd es Agrónomo Asociado en el Laboratorio Noble Pace de Tecnología de Semillas, Estación Experimental de Agricultura y Ciencias Forestales de Mississippi, Universidad Estatal de Mississippi.

Las instalaciones agrícolas para secamiento de granos más comunes son los grandes graneros con el fondo plano. Generalmente los mayores problemas con esta clase de instalaciones es la tendencia de los productores de semillas a llenarlos completamente en vez de llenarlos hasta el nivel en el que el secamiento puede realizarse efectivamente. Este tipo de graneros casi siempre pueden almacenar más semillas de la que pueden secar efectivamente. La figura 1 muestra la relación existente entre los caballos de fuerza, la profundidad de las semillas (de la capa de semillas) y el flujo de aire en un granero típico para almacenamiento y secamiento de soya. Nótese que a medida que se incrementa el grosor de la capa de semillas, el flujo de aire en pies cúbicos/minuto/bushel disminuye rápidamente hasta que se alcanza un punto en donde el flujo de aire se aproxima a cero. Los graneros para secamiento de granos puede ser un método económico y efectivo de secamiento pero cuando se tiene un granero de paredes altas casi completamente lleno, casi todo lo que se puede esperar fuera de un buen secamiento de un tamaño práctico es un buen trabajo de aereación o de ajuste de temperatura, pero no buen trabajo de secamiento.

Como hemos podido observar a medida que viajamos, casi nada es mecánicamente posible con el fin de modificar o construir las facilidades de secamiento, almacenamiento y aereación. Las facilidades están solamente limitadas por la imaginación del diseñador y el punto de vista económico del constructor. Si uno observa cuidadosamente las facilidades de secamiento de semillas, inmediatamente se hace obvio que las facilidades existentes no son la última respuesta a la pregunta. El hombre que opera las instalaciones de secamiento y toma las decisiones puede entender el problema; debe entender los principios de secamiento y almacenamiento, las relaciones de frentes de secamiento, flujo de aire, temperatura, evaporación de humedad y transferencia de calor así como la mecánica del movimiento del aire y el movimiento de las semillas.

Un punto importante a recordar es que no existe ningún contenido de humedad mágico en la semilla almacenada a granel. El equilibrio del contenido de humedad de una semilla a una humedad relativa dada cambia un poco con cambios en la temperatura. Las semillas pueden alcanzar un bajo contenido de humedad a una humedad relativa dada y a altas temperaturas, pero la misma semilla puede alcanzar grandes contenidos de humedad a la misma humedad relativa a bajas temperaturas. La figura dos da un ejemplo del equilibrio del contenido de humedad en soya a 40, 82 y 92°F.

Continuando con la soya como ejemplo, dejemos relacionar esas diferencias en el equilibrio del contenido de humedad al variar la temperatura con las condiciones existentes en el campo. La figura 3 muestra el promedio de temperaturas de la Universidad de Mississippi y la fecha de maduración de 4 variedades de soya para indicar la fecha y el promedio de temperaturas cuando se desea que empiece la cosecha y el almacenamiento.

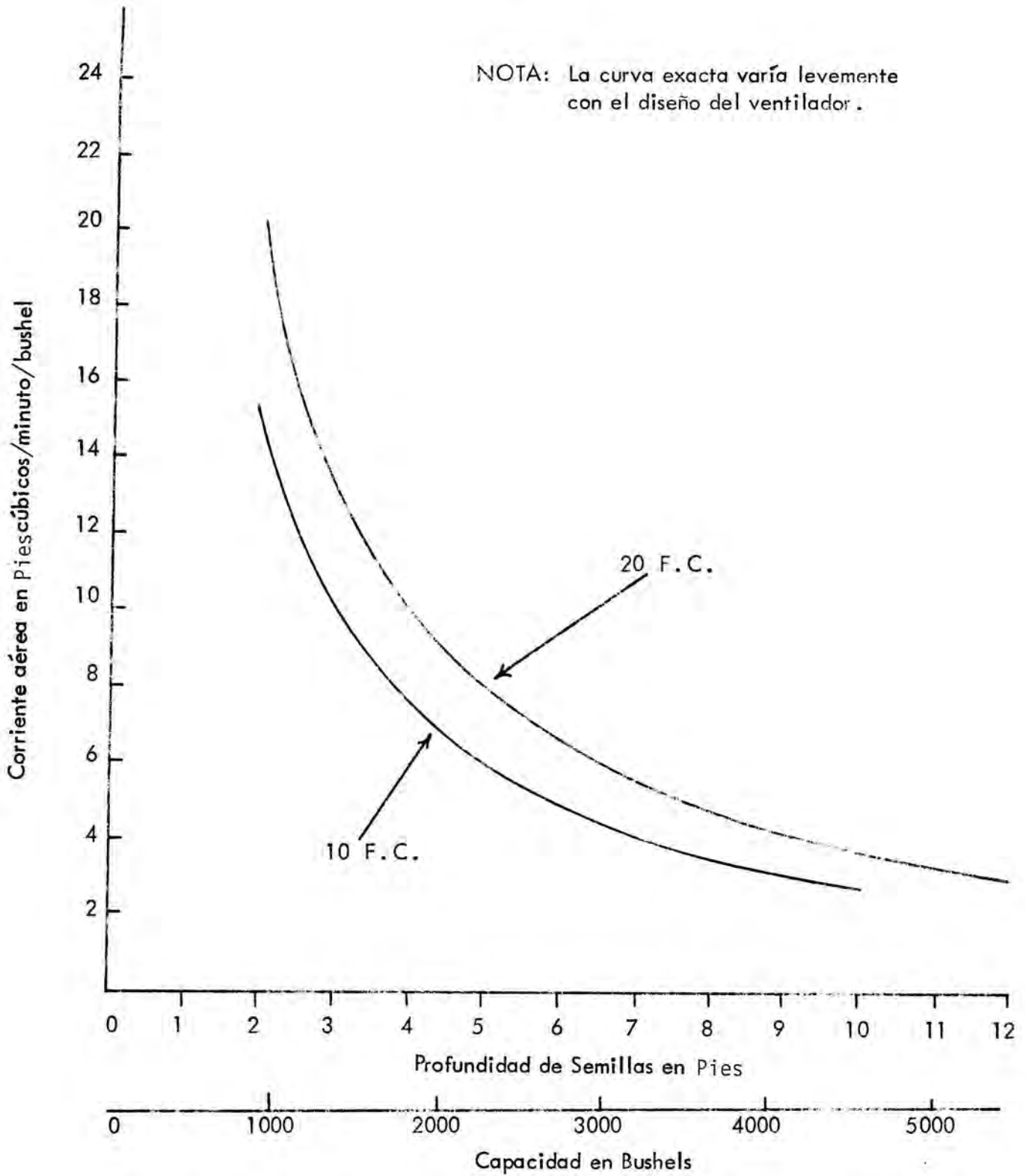
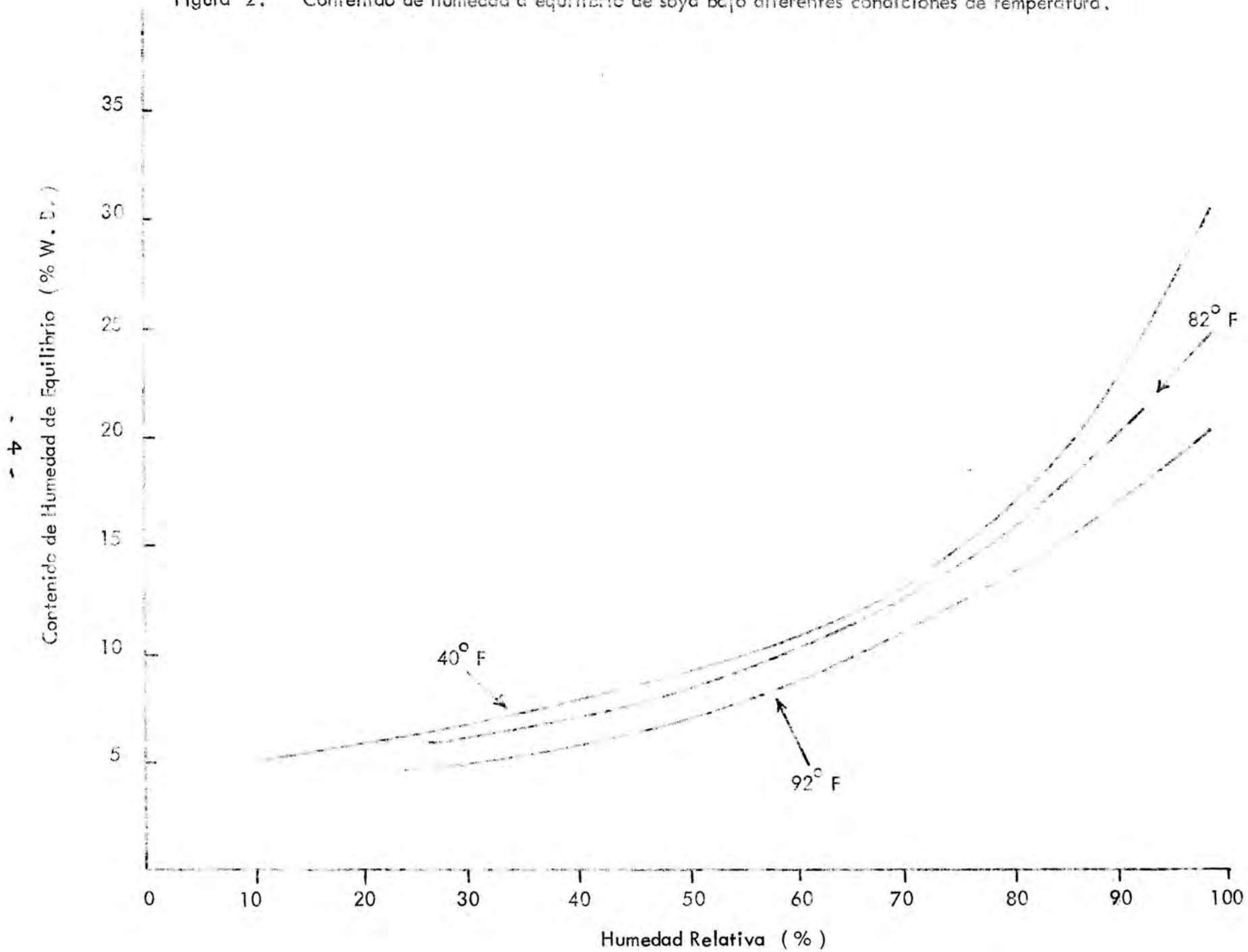


Figura 1. Corriente aérea estimada en pies³/minuto/bushel contra profundidad de semillas para un granero de 27 pies diámetro conteniendo semilla de soya con ventiladores de 10 caballos de fuerza y 20 caballos de fuerza.

Figura 2. Contenido de humedad a equilibrio de soya bajo diferentes condiciones de temperatura.



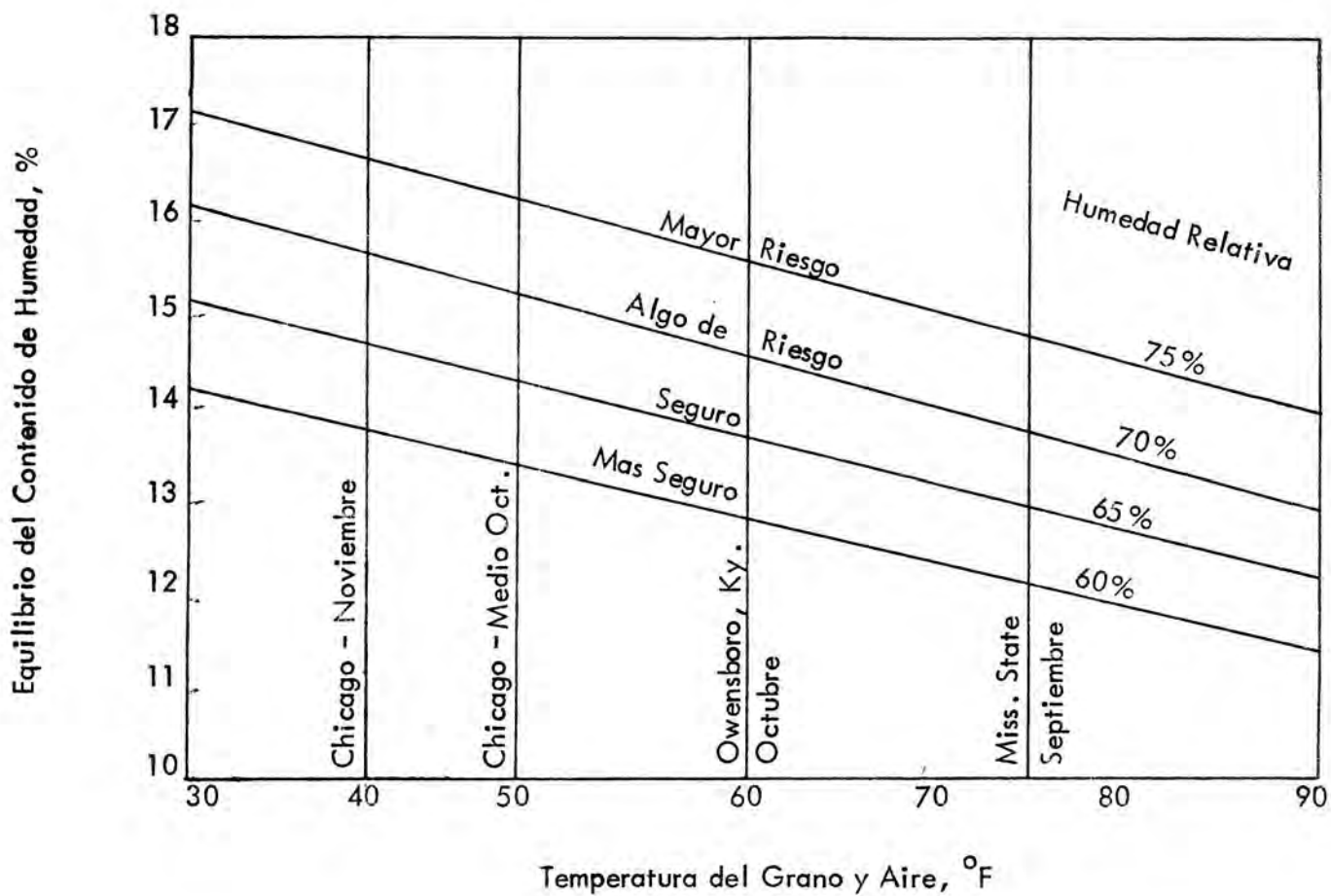


Figura 3. Efecto de la temperatura del grano y aire y el equilibrio del contenido de humedad relativa sobre el contenido de humedad en almacenamiento de maíz desgranado.

Generalmente asumimos que cuando las semillas están en equilibrio con un 60% de humedad relativa están más o menos seguras por un corto período de almacenamiento y razonablemente segura hasta un equilibrio de 65% de humedad relativa. La figura 4 muestra el equilibrio del contenido de humedad a temperaturas variables en relación a las variedades y el promedio de temperatura de cosecha. Por ejemplo la variedad de soya Hill cosechada a principios de Septiembre estará algo caliente y el 65% del punto de equilibrio de la humedad relativa es alrededor del 11%. Si almacenamos al usualmente seguro contenido de humedad del 12%, con temperaturas en este rango podemos encontrar rápida deterioración de la calidad de semilla. Añada esta situación con la aparición de semillas de malezas y partes de plantas de la temprana cosecha del cultivo y será fácil comprender como agricultores a menudo tienen problemas con semillas que son cosechadas en tiempo cálido.

La figura 5 muestra datos similares para maíz pero con temperaturas promedio al tiempo de cosecha en diferentes localidades a través de los Estados Unidos. Nótese que el equilibrio del contenido de humedad para maíz en una condición dada es más alta que para la soya. Esta diferencia se debe primariamente a la diferencia en la composición química del maíz comparada a la de soya.

CIRCULACION DE HUMEDAD

Otro fenómeno que es hasta más importante en el almacenamiento de semillas a granel cuando se compara con almacenamiento de granos es la circulación de humedad. Las diferencias en temperaturas entre el exterior y el interior de depósitos de almacenamiento causan la circulación de corrientes de conversión dentro del depósito. Aunque su semilla esté dentro del seguro contenido de equilibrio de humedad y condición de temperatura, temperaturas muy frías en el exterior pueden causar condensación y sudamiento alrededor del techo y en los lados de la masa de semilla (Fig. 6). Después de que la temperatura de la semilla es fresca un período subsecuente de tiempo cálido puede causar corrientes de aire caliente que se levantan a los lados del depósito, con el desplazamiento del aire fresco hacia el centro entonces causan una zona de alta humedad en el centro inferior de la masa de semillas (Fig. 7).

Varios cambios en el clima pueden crear puntos calientes en las semillas que no serán detectadas hasta que el depósito sea vaciado. Aunque se necesita más cuidado para prevenir tal condición en el almacenamiento de semillas más que en granos y desde que ha sido demostrado por varios investigadores que la germinación y el vigor decrecen drásticamente mucho antes de notar la reducción en un grano de grado comercial.

La circulación de humedad debido a la convección de corrientes se puede prevenir por aereación periódica. Algunas buenas reglas de recordar para la aereación son:

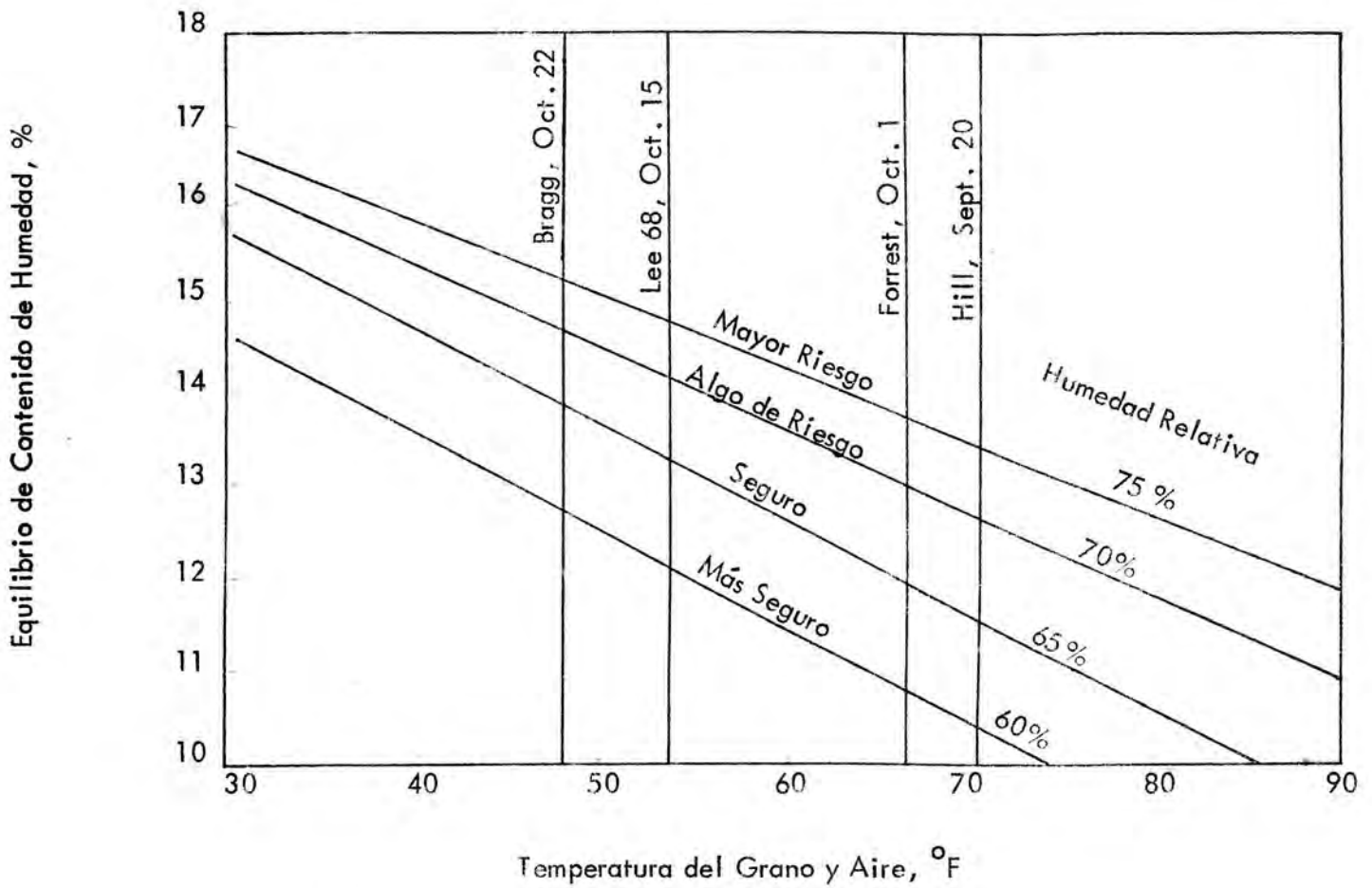


Figura 4. Efecto de la temperatura del grano y aire y el equilibrio del contenido de humedad relativa sobre el contenido de humedad en almacenamiento de soya.

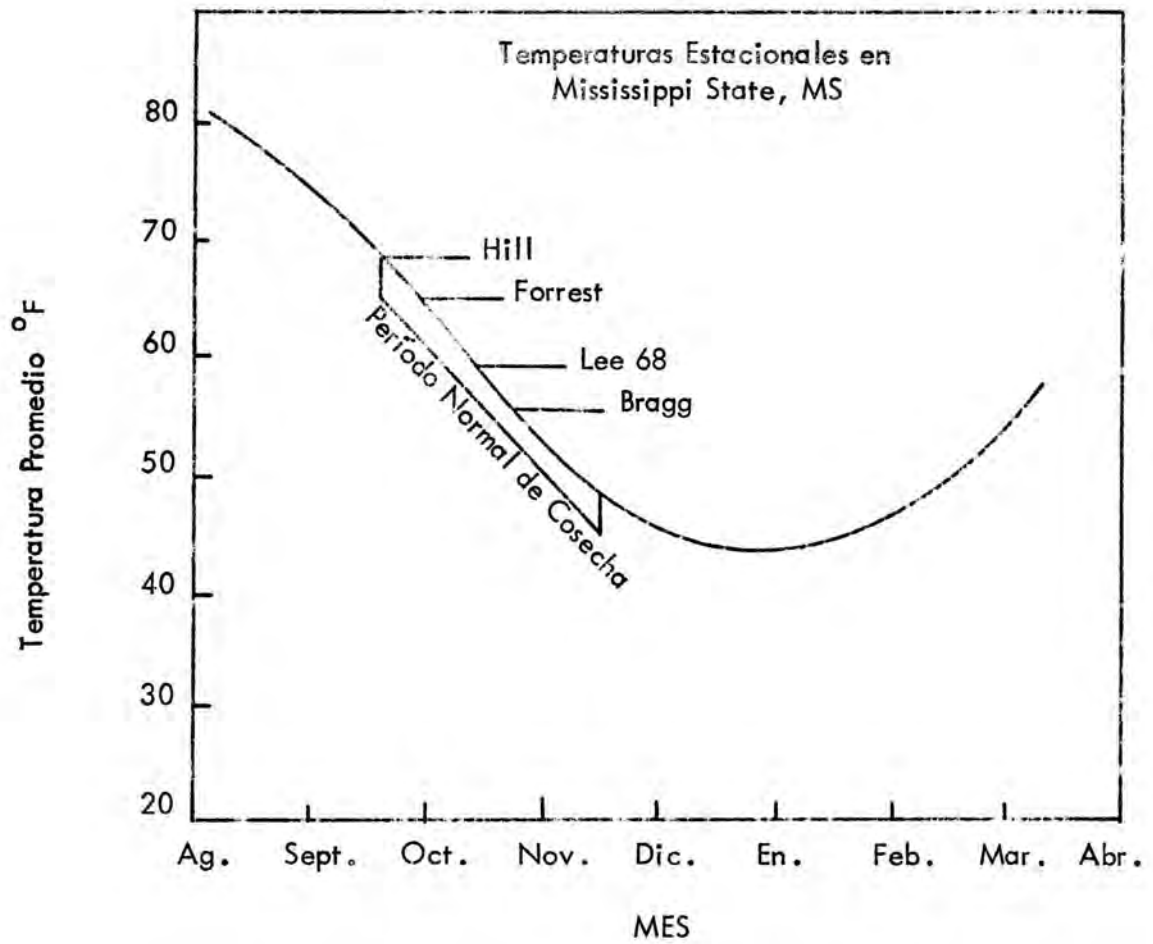


Figura 5. Temperatura promedio y fecha de la cosecha esperada en Mississippi State, MS.

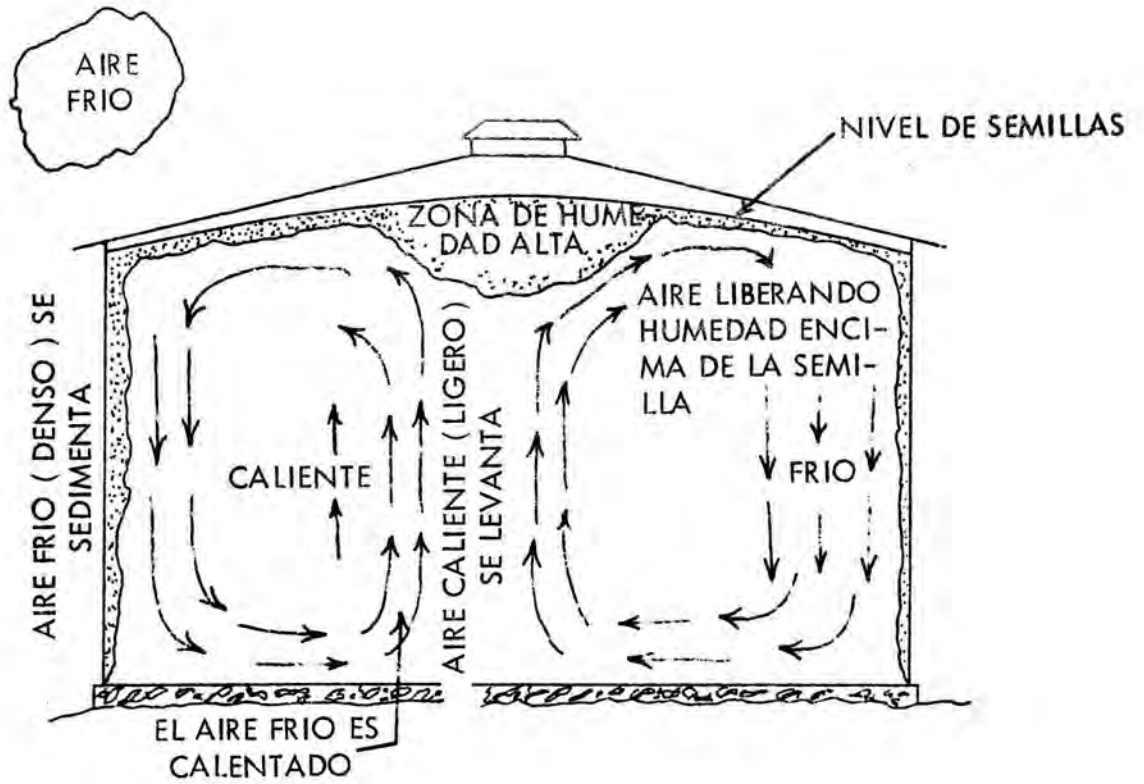


Figura 6. Migración de humedad causada por temperaturas bajas fuera del granero cuando la masa de semillas está caliente.

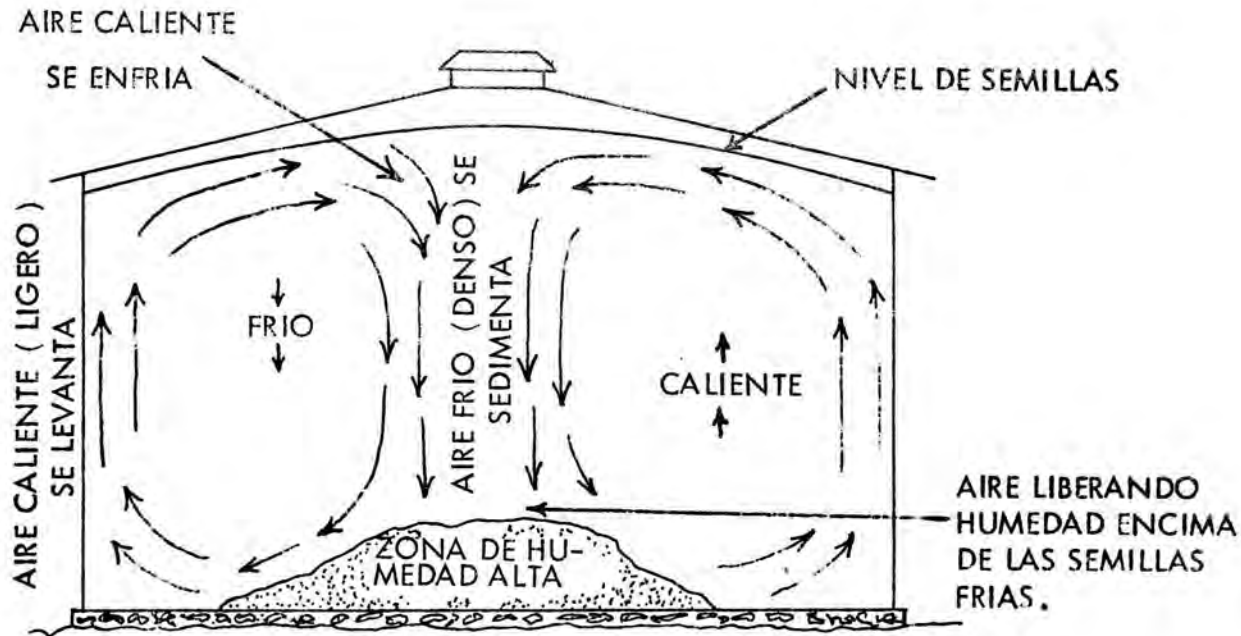


Figura 7. Migración de humedad causada por temperaturas altas fuera del granero cuando la masa de semilla está fría.

1. Cuando el promedio de temperatura externa difiere en más de 20°F con la temperatura de la semilla en el depósito, los ventiladores deben ser encendidos y la temperatura ajustada.
2. Cuando una temperatura sube de 5°F en cualquier punto dentro de un depósito y es detectado, éste debe ser ventilado no importando las condiciones del tiempo.
3. Una circulación de aire de más o menos 0.1 cfm/bu es adecuada para los propósitos de aereación.

La última clave para mantener la alta calidad de nuestra semilla que almacenamos será el hombre responsable de ella. Entre mayores conocimiento tenga de los muchos factores que afectan y cambian la calidad de la semilla más fácilmente podrá reconocer aquellas condiciones que causan problema y con una segura confianza en si mismo podrá corregir estas condiciones.