

# La temperatura y la calidad de la semilla de algodón

por: Juan Carlos Gutiérrez Mas\*

El objetivo principal de una semilla de algodón es germinar y establecerse de forma que se consiga una óptima densidad de plantación. La semilla de algodón es de difícil nascencia, de hecho no es fácil encontrar con plantas de algodón en las cunetas de las carreteras u otros lugares como es el caso de otras especies, como trigo o girasol, por lo cual a menos que el agricultor no disponga de un suelo perfectamente preparado y una semilla de calidad el cultivo está condenado al fracaso. En este pequeño artículo nos vamos a referir a ciertos problemas que consideramos los más importantes relacionados con la temperatura y la calidad de la semilla de algodón, sin olvidar que el lecho de nascencia dispone también de una gran importancia.

## GERMINACION

El primer estado de la germinación es la absorción de agua por la semilla, es pues, muy importante disponer de agua suficiente en el suelo para que la semilla pueda hidratarse, de hecho la semilla al hidratarse puede desecar la parte de suelo que está a su alrededor, debido al estado de deshidratación que esta se encuentra en el momento de la siembra. En suelos muy arenosos la deshidratación puede ser tan rápida que puede llevar a fallos de nascencia a menos que haya un buen contacto suelo-semilla. El buen contacto suelo-semilla es crítico especialmente en suelos arenosos, prescindiendo del estado de humedad inicial del suelo.

## DAÑOS DE FRIO

Una vez que la semilla absorbe humedad se transforma en un organismo en crecimiento. El algodón es una planta tropical y muy sensible al frío. Temperaturas del suelo por debajo de 10° C matan la planta de algodón. El momento más sensible al frío es cuando la semilla está absorbiendo agua, en este estado una temperatura como la citada anteriormente mata a la plántula con la radícula en crecimiento.

Frío en los primeros 5 días después de la

siembra dan lugar a plantas débiles las cuales dan lugar a un retraso en maduración y a menores rendimientos.

La semilla seca es altamente tolerante al frío, pero tan pronto como empieza la absorción de agua se convierte en altamente sensible.

## TEMPERATURAS FRIAS Y EMERGENCIA

Dado que la temperatura óptima de germinación del algodón está alrededor de los 29,5°C temperaturas bajas tales como de 15 a 18°C pueden llevar a una mala nascencia.

El tiempo frío restringe el crecimiento del algodón incrementando su vulnerabilidad a los hongos patógenos del suelo que crecen bien a 18°C.

## UNIDADES DE CALOR O GRADOS-DIA

El número de Unidades de calor, índice también denominado Grados-Día (en inglés DD o Degree Days) tomando como temperatura mínima umbral 15,5°C equivalente a la temperatura umbral utilizada en USA de 60°F denominado DD 60 podemos denominarlo en nuestras condiciones DD 15,5.

El número de DD 15,5 acumulados por día se calcula según la siguiente fórmula:  
 $DD\ 15,5 = \text{temperatura máxima diaria} - \text{temperatura mínima diaria} / 2 - 15,5$ .

El número de DD 15,5 acumulados los 5 primeros días después de la siembra tiene una gran importancia en el rendimiento posterior de la cosecha.

Este número debe ser al menos de 13 al 14 para que no haya disminución de rendimiento.

Para optar a altos rendimientos se han de acumular del orden del 16,6 DD 15,5.

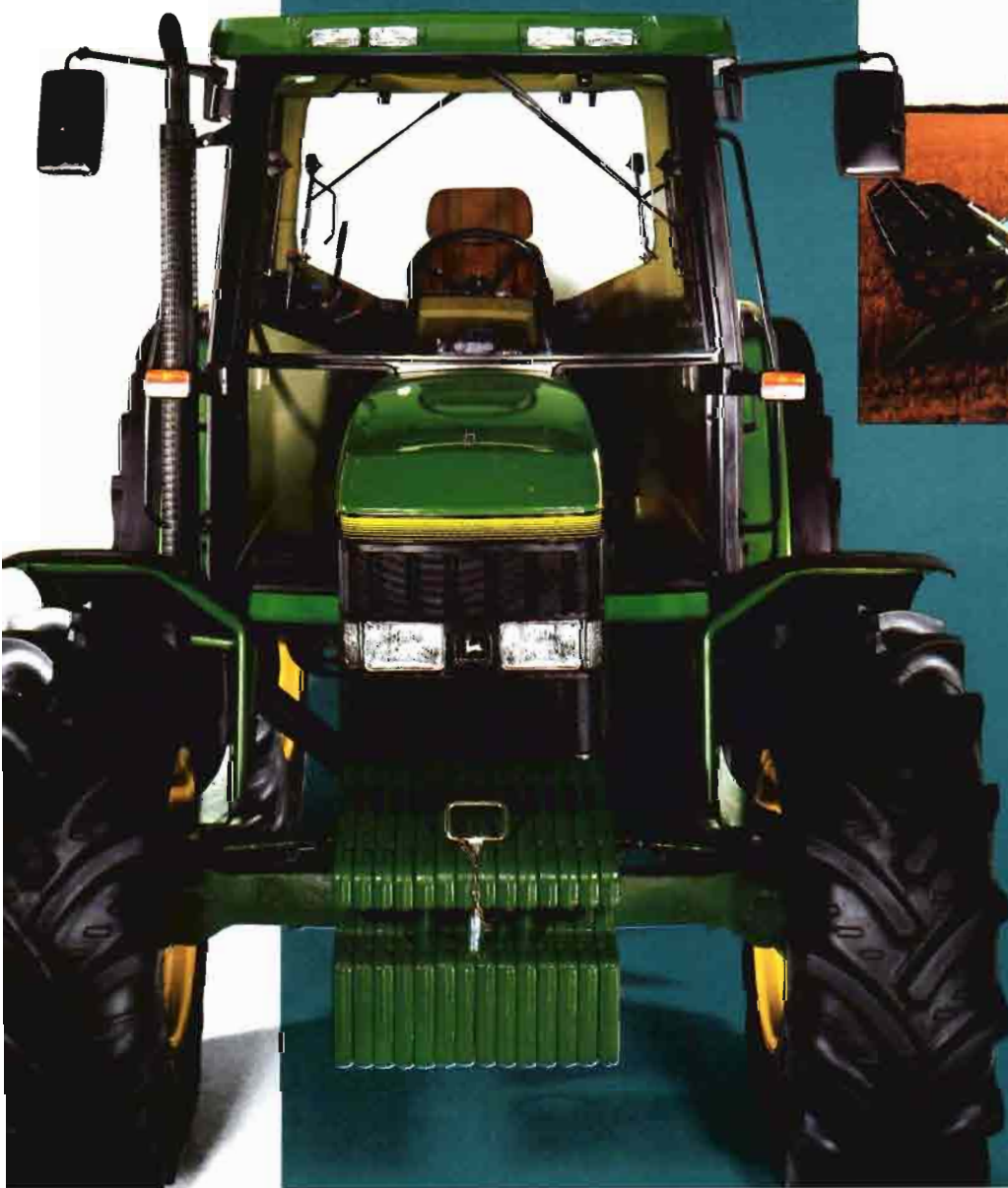
Al objeto de disponer de cierta orientación de las condiciones que tenemos en el Valle del Guadalquivir el número de DD 15,5 acumulados durante los 5 primeros días después de la siembra se han calculado



(\*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Jefe del Departamento del Algodón. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

NOVEDADES JOHN DEERE

# PODEROSAS RAZONES DE FUTURO



# 24 NUEVOS PRODUCTOS PARA DOMINAR EN TOTALES

**NOVEDAD**

## NUEVOS TRACTORES DE 75 A 170 CV: NUEVOS DISEÑOS, MAS VENTAJAS

Son los tractores más avanzados del mercado con potencias entre 75 y 170 caballos. Las nuevas Series John Deere 6000 y 7000 incorporan además el nuevo diseño de bastidor único que les permite disponer de mayor capacidad total de carga desde el enganche delantero al trasero. Los motores son también nuevos. Potentes motores de potencia constante, con hasta un 39 por ciento de reserva de par, para proporcionar un rendimiento sobresaliente.

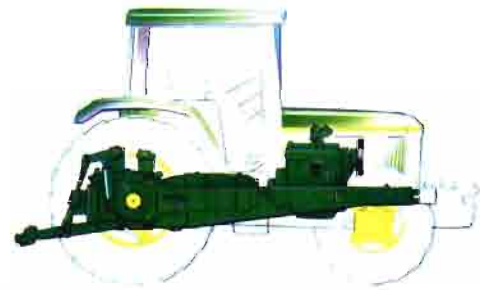
Mejor visibilidad y una comodidad inigualada en nuestra nueva cabina TechCenter que, además, ha sido diseñada con amplio espacio interior. El nuevo sistema hidráulico dispone de una capacidad de respuesta instantánea, ciclos de circulación más cortos y potencia sobrada para trabajar con pesadas combinaciones de aperos absorbiendo menos energía.

Componentes de duración ilimitada, como el nuevo embrague Perma-Clutch II, frenos de disco en baño de aceite y muchas

otras características beneficiosas que eliminan costosas reparaciones.

Y para cambiar de marcha suavemente y sin esfuerzo, escoja entre una amplia selección de transmisiones\*: Power Shift o PowrQuad, con cambio asistido, en la Serie 7000. Y transmisiones PowrQuad o SyncroPlus para la Serie 6000.

Más versatilidad, mayor facilidad de manejo, máximo aprovechamiento del combustible, fiabilidad inigualada ... estas son las ventajas de los nuevos tractores John Deere Series 6000 y 7000.



\* Opcionalmente las transmisiones PowrQuad y SyncroPlus pueden incorporar un grupo reductor para velocidades superlentas.



# S LOS CAMPOS

*Ahora trabaje en laderas de hasta un 11 por ciento, con el mismo alto grado de productividad que sobre terreno llano, gracias al nuevo sistema de nivelación Hillmaster.*



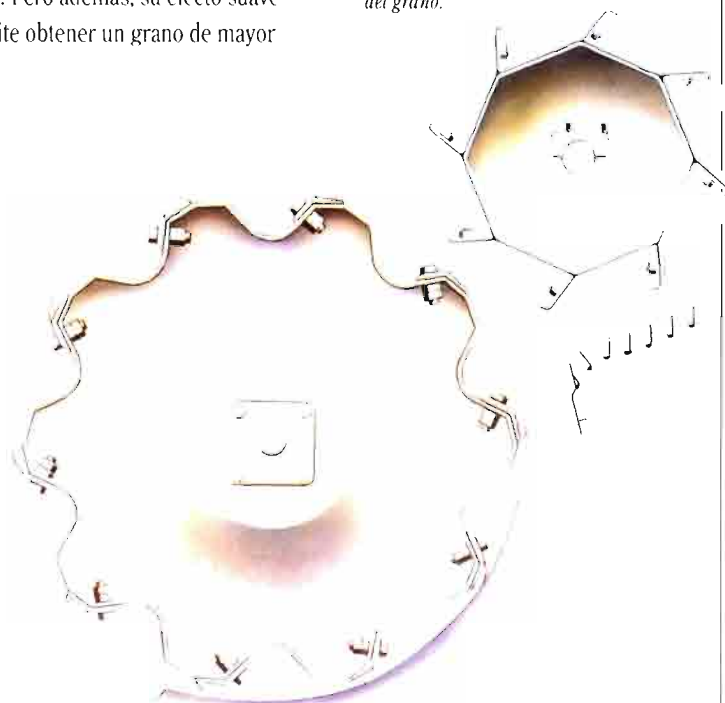
**NOVEDAD**

## **NUEVAS COSECHADORAS SERIE Z: COSECHAS DE PRIMERA CALIDAD CON LAS NUEVAS MÁQUINAS JOHN DEERE DE LA SERIE Z.**

Si piensa que lo ha visto todo en lo que se refiere a cosechadoras ... permita que sus ojos contemplen una cosechadora de la nueva Serie Z. **Enorme capacidad de trilla** con estas nuevas máquinas de 5 y 6 sacapajas. El sistema de limpieza de mayor superficie del mercado, con un prelimpiador incorporado que consigue un grano limpio y de alta calidad. **El nuevo sistema automático de nivelación Hillmaster** permite trabajar con mayor rapidez y con menos pérdidas de grano. Y todo ello, por supuesto, con la inigualable comodidad de la nueva cabina TechCenter.

**Nuevo sistema de trilla.** Gracias a novedades, como el nuevo sistema de trilla Z-660 se logra un aumento considerable de la productividad. Pero además, su efecto suave de trilla permite obtener un grano de mayor calidad.

*El nuevo sistema de trilla Z-660 aumenta de forma considerable la capacidad de la máquina, conservando íntegra la calidad del grano.*



# PONGA RENDIMIENTO JOHN DEERE EN SUS TRABAJOS DE CARGA Y EN SU PRODUCCION DE FORRAJE

**NOVEDAD**

**NUEVAS PALAS CARGADORAS  
500, 600 Y 700:  
PODEROSOS ALIADOS**



La pala cargadora 740A para los nuevos tractores Serie 7000 dispone de **autonivelación mecánica**, capacidad de carga de 994 kg, altura de elevación de 4,34 m y características similares a las del modelo 640A.

Para una perfecta compatibilidad y un rendimiento inigualable, monte una de estas palas cargadoras en su nuevo tractor John Deere. O instale una pala cargadora 540A, 640A o 740A en su tractor John Deere actual. Su concesionario John Deere le informará gustosamente.

nuestros tractores y cosechadoras y, por tanto, con notable aprovechamiento de combustible. Usted se beneficia así de años de demostrada fiabilidad. Pero esto es sólo el comienzo. Estas nuevas cosechadoras de forraje ofrecen aún más:

- *Mayor capacidad; comenzando por sus nuevos cabezales de corte, entre los que se incluye un recogedor de heno de 4,5 metros, también con enganche rápido Quick-Change.*

- *El carenado abatible de los rodillos de alimentación permite el acceso inmediato a las cuchillas del cilindro picador.*

- *El ancho cilindro picador Dura-Drum, con 660 mm de diámetro, dispone de 48 cuchillas cortas montadas sobre un cilindro de gran solidez.*

- *Afilado de cuchillas rápido. Un inversor de giro del cilindro picador lo hace sencillo.*

- *Una sola palanca de control permite regular la velocidad de avance, la altura del cabezal de corte, la dirección de descarga y algunas funciones más.*

Mayor potencia, eficacia de aprovechamiento del combustible, alta reserva de par y fiabilidad John Deere. Varios argumentos importantes para probar cuanto antes una nueva cosechadora de forraje John Deere.

**NOVEDAD**

**NUEVAS COSECHADORAS DE  
FORRAJE CON 250/410 CV:  
POTENTE RENTABILIDAD**

Las nuevas cargadoras John Deere Serie 540A, 640A y 740A, están hechas a medida para los tractores John Deere. Ponga una pala cargadora 640A en su nuevo tractor Serie 6000. **Con una capacidad de carga de hasta 1520 kg y una gran altura de descarga comprobará que cualquier trabajo de este tipo resulta fácil.** Escoja entre tres versiones: con nivelación automática, con nivelación hidráulica o sin nivelación. Las tres disponen de control hidráulico a distancia con dos funciones para la pluma y la cuchara, sistema de enganche rápido al tractor, Quick-Change, y una cuchara de enganche rápido con bloqueo automático.



Tenemos cuatro nuevas cosechadoras de forraje más potentes ... con 250, 310, 360 y 410 caballos. Movidas por los mismos motores que incorporan

## CONOZCA MAS DETALLES

Para ampliar la información rellene este cupón:

Nombre

Dirección

CP/Localidad/Provincia

Máquina que interesa

Y envíelo por correo a:  
John Deere Ibérica S.A. - Dpto. Promoción de Ventas  
Apartado 10  
28980 - GETAFE (Madrid)

**LA CALIDAD ES NUESTRA FUERZA**





Recolección mecanizada de algodón. Año 1980. (Foto: Alvaro Sierra Carre).

utilizando dos fechas de siembra, el 15 de Abril y el 1 de Mayo, utilizando datos del Aeropuerto de Sevilla durante los años 89, 90, 91 y 92 y suponiendo lógicamente una siembra sin plástico.

Como podemos observar, en Sevilla y suponiendo estos datos extrapolables a una buena parte del Bajo Guadalquivir la siembra sin plástico a mediados de Abril en dos de los años considerados ha acumulado un número de Grados-Día muy bajo por lo que lógicamente se hubieran tenido problemas de nascencia y bajos rendimientos posteriores. En los otros dos años, es decir en el 90 y el 92 la cantidad es adecuada. Con siembras el 1 de Mayo normalmente la cantidad de calor acumulada los 5 primeros días está bastante por encima de lo recomendado, sin embargo en el año 91 la acumulación de calor fué muy baja.

Un dato muy importante relacionado con

Una plantación de algodón que tarda más de dos semanas en nacer tiene una alta probabilidad de haber sufrido problemas de daño pro frío (Kerby, 1988).

En nuestro país si se quiere sembrar sin plástico y no tener problemas de nascencia hay que sembrar a partir de primeros de Mayo en el Bajo Guadalquivir, teniendo en cuenta que en estas fechas se pueden tener problemas ciertos años.

Datos del Aeropuerto de Sevilla indican que temperaturas mínimas del aire consistentemente por encima de 15°C se tienen a partir de mediados de Mayo.

La siembra bajo plástico ha venido a resolver este problema, ya que se acumulan bastante más unidades de calor (DD15,5) que las 13 ó 14 que hemos indicado anteriormente.

En trabajos que se están realizando actualmente en el Departamento del Algodón

Año	Siembra 15 de Abril	Siembra 1 de Mayo
89	3,3	30
90	14,4	22,7
91	1,9	3
92	14	22,4

todo lo anterior es el número de días que dura la emergencia, siendo la opinión general que una rápida emergencia da lugar a una buena cosecha.

Datos de Kerby (1988) en California indican que:

Días de emergencia	Nascencia
7 a 10 días	Excelente
11 a 14 días	buena
15 a 20 días	mala
21 días ó más	Inaceptable

(Gutiérrez Mas, datos no publicados) se está observando que puede haber una acumulación excesiva de calor durante la etapa de plántula provocada por el plástico que no conlleva necesariamente a un mayor crecimiento, sino a todo lo contrario, es decir que la planta tiene una germinación muy rápida pero que inmediatamente que emerge no produce el número de nudos que teóricamente debería producir según la cantidad de calor acumulado.

Fecha	Nº de nudos	DD15,5*	Días/nudo
1º (24 días después siembra) (bajo plástico)**	2,2	56,5	4,54
2º 1 semana después (sin plástico)	6	28,5	3,8
3º 15 días después	8,5	28,5	0,8
4º 22 días después	10,4	26,1	0,67

\* Número de Grados-Día necesarios para la formación de 1 nudo.

\*\* Datos tomados inmediatamente de quitar el plástico.

Nº de días necesarios para la formación de 1 nudo.

En este sentido una planta de algodón hasta floración produce un nudo cada 30,5 DD 15,5 equivalente a 55 DD 60 (Kerby 1989). Sin embargo en el caso que estamos estudiando (evidentemente se trata de 1 solo año y parece prematuro sacar conclusiones definitivas) utilizando tres variedades Coker 310, Deltapine Acala 90 y Tabladilla 16 con fecha de siembra el 13 de Abril en Alcalá del Río (Sevilla) con plástico el crecimiento durante los primeros estadios de desarrollo utilizando la media de las tres variedades ha sido el anteriormente relacionado.

De estos datos, si bien teniendo en cuenta que son de un solo año y con las necesarias precauciones podrían sacarse una serie de conclusiones. En primer lugar una vez quitado el plástico, es decir la 2ª fecha, el número de nudos se incrementa notablemente. El número de Grados-Día necesarios para la formación de 1 nudo se acerca bastante al citado por kerby de 30,5 una vez quitado el plástico, pero no dentro del plástico, donde la acumulación de calor para la formación de 1 nudo es mucho más alta. La velocidad de formación de nudos se va reduciendo a medida que la planta va desarrollándose, variando de 4,54 días bajo plástico a 0,67 tres semanas después de quitar éste.

Estos datos parecen indicar que el gran beneficio del plástico en nuestro caso particular de fecha 13 de Abril es el conseguir una rápida nascencia, pero que probablemente una excesiva acumulación de calor no conlleva necesariamente una mayor formación de nudos y por lo tanto un más rápido desarrollo.

Las temperaturas dentro del plástico parecen tener una gran importancia, en este sentido una buena aireación y el tener en cuenta la temperatura exterior es fundamental, ya que se puede conseguir un efecto negativo por exceso de calor en la planta. Marquez (1990) aconseja la siembra bajo plástico en la primera quincena de Marzo para condiciones del bajo Guadalquivir, en nuestro caso se ha sembrado 1 mes más tarde lo cual puede haber supuesto una excesiva acumulación de calor los primeros días de desarrollo. Márquez (1990) aconseja abrir las perforaciones lo antes posible para evitar daños en las plantas por exceso de calor y tener el plástico en el suelo de 35 a 60 días después de la siembra, según las condiciones climáticas de cada año.

Nuestros datos apuntan a que si se siembra con plástico en fecha posterior a la indicada por Márquez se debe tener mucho cuidado con la temperatura, y que el plástico debe ser quitado lo antes posible si el calor que está recibiendo la plántula es excesivo.

## CALIDAD DE LA SEMILLA

El lecho ideal de la semilla debe ser un suelo húmedo, caliente con un firme contacto semilla-suelo como se ha dicho anteriormente y con la suficiente capa de suelo por encima de la semilla para evitar una de-



secación excesiva.

Una vez que la radícula emerge de la semilla los fallos de nascencia debido a secado son raros. Bajo estas condiciones se pueden conseguir altos porcentajes de nascencia aún con semillas de baja calidad.

Si bien anteriormente hemos hablado de una serie de aspectos como es el caso de la temperatura que afectan a la semilla es evidente que la calidad de ésta es un aspecto fundamental a la hora de conseguir una buena nascencia.

¿Qué se entiende por semilla de calidad? se entiende por semilla de calidad aquella que se encuentra en las mejores condiciones para conseguir una buena y rápida nascencia, es decir en pocas palabras que dispone de un alto vigor y que es capaz de producir plantas sanas y adultas en el menor tiempo posible.

El vigor de una semilla es un aspecto fundamental que cada día se le está dando más importancia en el mercado de semillas, pero que desgraciadamente debido a la falta de tests absolutamente estandarizados no es obligatorio en la semilla certificada.

Un test de germinación normal o estándar (lo que en el caso del algodón se le denomina en Estados Unidos test a temperatura templada o warm test) se realiza normalmente a 30°C. La germinación mínima aceptable bajo estas condiciones debe ser del 80% y ésta es la germinación que aparece en la etiqueta de la semilla certificada.

Este test no indica el vigor de la semilla, suponiendo esto que en condiciones subóptimas de temperatura o suelo el test de germinación a 30°C no es indicativo de semilla de alta calidad. El test de germinación en frío (cool test) realizado a 18°C que se considera la temperatura más baja de germinación del algodón esta altamente relacionado con el vigor de la semilla.

El test de germinación a 30°C estimará el porcentaje de emergencia bajo condiciones altamente favorables, mientras que el test en frío estimará la emergencia bajo unas condiciones más adversas y por lo tanto más representativas de la nascencia en campo.

Los niveles mínimos aceptables para una semilla de calidad en algodón deben ser:

TEST A 30	80%
TEST A 18	50%

Como es lógico bajo adversas condiciones cuando más alto sea el valor del test de frío mejor será la calidad de la semilla y mejor será la emergencia.

En algunos lugares de Estados Unidos se sugiere sumar los dos índices sumando los porcentajes de los dos test, considerándose que una semilla que sume con los dos test menos de 140 debe ser considerada semilla marginal y no debe sembrarse.

Para que una semilla produzca altos ren-

dimientos debe tener una rápida emergencia estimándose que existe una pérdida de rendimiento potencial altamente correlacionada con el número de días de emergencia, tal y como ya se ha indicado anteriormente. En este sentido en datos procedentes de Lubbock (Texas) se observa la siguiente pérdida de rendimiento según los días de emergencia:

Días de emergencia	Porcentaje relativo de rendimiento
5	100
8	46
12	29

Como puede observarse del 5º al 12º día conllevan a una pérdida de rendimiento potencial de un 70%.

Una planta procedente de semilla de poco vigor puede no llegar a fructificar, estimándose que un 10% de las plantas de un campo no producen fruto y que un 50% de las plantas producen menos del 25% del rendimiento potencial. Estas plantas no productivas consumen nutrientes y humedad y requieren los mismos costes que las plantas productivas.

En nuestro país el uso del plástico se ha extendido enormemente y hace que en principio el test en frío no sea necesario, pero si este se conociera se podría en ciertos casos evitar la siembra con plástico, suponiendo esto un ahorro de tiempo y dinero del que tan necesitado está el algodón.

Es muy importante que los agricultores algodoneros intenten conocer la germinación a 18°C, bien por ellos mismos bien instando a las Entidades Productoras de Semillas a que este índice se aplique de alguna forma, dada la importancia que tiene en el algodón.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Hake K, Mc Carty, N. Hooper and G Jividen. 1990. Seed quality and germination. Physiology Today. National Cotton Council, Technical Services.
- Kerby T. 1989. The ideal Cotton Plant. Proceeding Western Cotton production Conference. Altus, Oklahoma: 26-30.
- Kerby T. 1988. Planting when yield be highest. University of California Cooperative Extension. California Cotton Review. Vol. 2.
- Márquez Portero F. 1990. Siembra de algodón bajo plástico. Colección Divulgación. HD11/90. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Mauney J.R. and J.M. McD Stewart. 1986. Ed. Cotton Physiology. The Cotton Foundation Reference Book Series. Memphis. Tennessee. USA.
- Metzger R.B. and J.R. Supak. 1990. Characteristics of Cotton varieties grown in Texas. Texas Agricultural Extension Services. The Texas A & M University System. College Station.