

RENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CEBOLLA EN CINCO FECHAS DE SIEMBRA EN LA REGION DE DELICIAS, CHIH.

Manuel Luján Fabela<sup>1</sup>

RESUMEN

Entre las hortalizas que se siembran en la región de Delicias, Chih., la cebolla ocupa el segundo lugar en importancia después del chile jalapeño. En esta región, anualmente se siembran alrededor de 2 mil hectáreas, de las cuales el 76% se cultiva en invierno y el 24% en primavera.

La cebolla de invierno se establece del 23 de septiembre al 30 de noviembre. Esta variación afecta la cantidad y calidad de producción, por lo que en el invierno de 1980 se realizó un estudio sobre el efecto de fechas de siembra en el crecimiento, el desarrollo y producción de dos variedades de cebolla.

En este estudio, se observó que en las fechas de siembra tardías se acortó el ciclo vegetativo de las plantas, lo que ocasionó una menor altura de las mismas y menor producción de materia seca del follaje y del bulbo, lo que redujo significativamente los rendimientos. Se supone que entre los factores ambientales involucrados en las fechas de siembra, la temperatura fue el más importante.

El comportamiento dinámico del crecimiento se ajustó a una curva sigmoideal; en tanto que el estático (al final del ciclo), a una de segundo grado. La mejor fecha de siembra, en cuanto a cantidad y calidad de la producción, fue la del 9 de octubre y la mejor variedad resultó ser Texas Early Grano.

SUMMARY

Onion (*Allium cepa*) is the second most important vegetable crop grown in the area of Delicias, Chih., just behind chile jalapeño

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Investigador del Programa de Hortalizas del Campo Agrícola Experimental "Delicias". SARH-INIA-CIAN-CAEDEL.

(*Capsicum annum*). In this area about 2000 ha are under cultivation annually, 76% of which is grown in the winter season while 24% is grown in the spring season.

When onion is grown in winter, planting dates range is from September 23 to November 30. This range affects both yield quality and quantity; therefore, in the winter of 1980 the effects of planting dates on yield, growth and development of two varieties of this crop were studied.

Results indicated that the later planting dates shortened the plant vegetative cycle and made the plants shorter with lower foliage and bulb dry matter production with a consequent significant yield reduction. It is assumed that temperature was the main environmental factor involved in these responses.

Growth dynamic behavior followed the sigmoid curve, while the static one (at the end of the cycle) followed a second grade curve. The best planting date, based on yield quantity and quality, was October 9 and the best genotype was Texas Early Grano.

#### INTRODUCCION

La región agrícola de Delicias, Chih., es una de las zonas productoras de cebolla más importantes del país. Se cultivan anualmente alrededor de 2 mil hectáreas, de las cuales el 76% se cultiva en invierno y el 24% restante en primavera. En total se generan alrededor de 80 mil toneladas, que representan el 26% de la producción nacional.

El cultivo de la cebolla representa una buena alternativa para los agricultores de la región, debido a que es posible obtener un alto rendimiento por hectárea, por lo que puede ser muy redituable y se acopla perfectamente con otros cultivos como soya, cacahuate, maíz, etc. para formar un sistema de rotación de cultivos con lo que se logra un uso más eficiente de la tierra.

La cebolla es un cultivo relativamente nuevo en la región, por lo cual las prácticas de producción que actualmente se emplean son muy

variables y provienen tanto de experiencias propias de los agricultores como de tecnología introducida de otras áreas productoras de cebolla. Por lo anterior, para proceder a establecer proyectos de investigación, se determinó el marco de referencia regional mediante encuestas y visitas periódicas con los agricultores de la región, de donde se determinó que uno de los aspectos que más influyen en el desarrollo del cultivo es la fecha de siembra, la cual en las siembras directas de invierno, varía desde el 23 de septiembre hasta el 30 de noviembre. Esta variación ocasiona que los rendimientos se reduzcan y que se presente una emisión prematura del tallo floral que afecta el sabor del bulbo y lo descompone rápidamente.

Por lo anterior se decidió realizar el presente estudio con los siguientes objetivos:

1. Determinar la mejor fecha de siembra para dos variedades de cebolla, en lo que se refiere a cantidad y calidad de la producción.
2. Observar el efecto de las fechas de siembra sobre el crecimiento de las variedades.

#### REVISION DE LITERATURA

En las regiones donde se produce cebolla, prácticamente se puede sembrar durante todo el año si se manejan adecuadamente las variedades y las fechas de siembra. No obstante lo anterior, la mayoría de las siembras de cebolla se agrupan en dos épocas principales: primavera y otoño. De esta manera, la mayor parte de las investigaciones sobre fechas de siembra y variedades están comprendidas en dichas épocas.

En estudios sobre fechas de siembra efectuados en la época de otoño, se ha encontrado que el rendimiento de la cebolla tiende a incrementarse, durante cierto lapso, conforme se siembra más tarde y luego se reduce progresivamente al sembrarla en fechas subsecuentes (Guzmán y Hayslip, 1963; Ruíz de la Rosa, 1974; Luján, 1979). Lo anterior parece deberse a que las plantas modifican su crecimiento, por efecto de las fechas de siembra y por lo tanto, su eficiencia para producir y movilizar asimilados hacia el bulbo. De este modo, en una fecha de

siembra óptima, las plantas tienden a reducir su altura en comparación a las sembradas en fechas anteriores, de tal manera que probablemente les permite dirigir una mayor cantidad de asimilados hacia el bulbo, lo cual explica el por qué los bulbos presentan un diámetro máximo, un diámetro de cuello mayores y con más alto contenido de materia seca (Moursi *et al.*, 1975; Luján, 1979). Por otro lado, en plantas sembradas en fechas posteriores a la óptima, el llenado del bulbo ocurre en forma rápida y prematura y el crecimiento foliar se suspende demasiado temprano, debido al más pronto advenimiento de las altas temperaturas (Robinson, 1974).

En la época de primavera, las plantas de cebolla se ven afectadas por las fechas de siembra en forma similar que en la época de otoño. En este caso, las siembras de cebolla en fechas tempranas (Ej. 29 de marzo al 10 de abril) producen los más altos rendimientos, tanto en siembra directa como en transplante (Maeso, 1980; Izquierdo *et al.*, 1983).

#### MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el invierno de 1980-81, en el Campo Agrícola Experimental de Delicias, Chih., perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Se utilizó el diseño bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, donde se probaron los siguientes factores:

Factor A: Fechas de siembra como parcela mayor, con los siguientes tratamientos:

F<sub>1</sub> = 24 de septiembre

F<sub>2</sub> = 9 de octubre

F<sub>3</sub> = 24 de octubre

F<sub>4</sub> = 14 de noviembre

F<sub>5</sub> = 1° de diciembre

Factor B: Variedades como parcela menor, donde:

V<sub>1</sub> = Hybrid White Granex

V<sub>2</sub> = Texas Early Grano 502

La parcela experimental constó de cuatro surcos de 10 m de largo, y la útil sólo de los dos centrales con 8 m de longitud. La distancia entre surcos fue de 90 cm, entre plantas de 6 cm y entre hileras de 20 cm. La cantidad de semilla empleada fue de 6 kg/ha y se aclareó cuando la planta alcanzó entre los 13 y 15 cm de altura. La fórmula de fertilización (120-60-00) se incorporó en dos aplicaciones: después de la emergencia y al inicio de la formación del bulbo.

Para observar el efecto de las fechas de siembra sobre el crecimiento de las variedades probadas, cada 15 días se tomaron cinco plantas al azar con competencia completa por parcela útil y se les midió la altura, el peso seco del follaje y el peso seco del bulbo. Los primeros dos datos empezaron a tomarse dos semanas después de la nacencia, mientras que el peso seco del bulbo al iniciarse su formación.

Para describir el efecto de las fechas de siembra sobre estos parámetros del crecimiento, se realizó análisis de regresión, donde las curvas más usadas fueron las siguientes:

1. La curva cuadrática o de segundo grado:

$$Y = a + bX + cX^2$$

2. La curva factible de linealizarse:

$$Y = aX^b$$

3. La curva normal:

$$Y = ae^m; \text{ donde } m = - \frac{(X-X_0)}{2\sigma}$$

4. La curva logística:

$$Y = \frac{K}{1 + e^{a+bX}}$$

El comportamiento de las variedades a través del tiempo sólo se graficó en tres de las cinco fechas de siembra: la más temprana, una intermedia y la última. Lo anterior se hizo para apreciar en una forma

más clara el comportamiento de las plantas a través del tiempo.

La etapa de máximo crecimiento se determinó mediante la delimitación de la fase lineal en la curva logística.

Para describir el desarrollo de las plantas en las distintas fechas de siembra se tomaron los días a emergencia y la duración del ciclo vegetativo.

Para evaluar el efecto de los factores fecha de siembra y variedades sobre la producción, se midieron los siguientes aspectos de la misma:

1. Rendimiento total: comprende la totalidad de los bulbos, incluyendo los sanos, dañados y florecidos.
2. Rendimiento de exportación: constituido por bulbos que no hayan florecido.
3. Rendimiento florecido: es aquél constituido por bulbos que emitieron tallo floral.
4. Rendimiento grande: integrado por bulbos de peso mayor a 225 g.
5. Rendimiento mediano: integrado por bulbos con peso entre 125 y 225 g.
6. Rendimiento chico: formado por bulbos con peso menor de 125 g.

El efecto de las fechas de siembra sobre algunos de estos tipos de producción se describió utilizando análisis de regresión.

## RESULTADOS

### Desarrollo

Días a emergencia y duración del ciclo vegetativo. El número de días necesarios para emerger fluctuó con la variedad y con la fecha de siembra. La variedad Texas Early Grano emergió de dos a tres días antes que la White Granex en todas las fechas de siembra. En general, se requirió un período mayor para emerger en las fechas de siembra tardías

(Cuadro 1), lo que se atribuye a las temperaturas más bajas que prevalecieron en el suelo durante los dos últimos meses del año.

Cuadro 1. Días a emergencia y duración del ciclo vegetativo. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH. Otoño-Invierno de 1980-81.

Fecha de siembra	Variedad	Días a emergencia	Duración del ciclo vegetativo
24 septiembre	Hybrid White Granex	15	229
	Texas E. Grano	12	229
9 octubre	Hybrid White Granex	13	219
	Texas E. Grano	11	219
24 octubre	Hybrid White Granex	17	209
	Texas E. Grano	15	209
14 noviembre	Hybrid White Granex	38	195
	Texas E. Grano	35	195
1° diciembre	Hybrid White Granex	25	183
	Texas E. Grano	23	183

La duración del ciclo vegetativo se redujo conforme se sembró más tarde (Cuadro 1), probablemente debido a la pronta incidencia de las altas temperaturas que se presentan durante los meses de mayo y junio, o sea, al final de dicho ciclo. Este efecto resultó ajustarse en un 99% a una curva de segundo grado (Figura 1).

#### Crecimiento

Altura. La altura final de las plantas se redujo conforme se sembró más tarde (Cuadro 2); una vez más, se supone que se debió a las bajas temperaturas que prevalecieron en las primeras etapas y al pronto advenimiento de las altas temperaturas que acortaron drásticamente el ciclo vegetativo de las plantas; sin embargo, en futuros estudios similares deberán tomarse en cuenta factores como fotoperíodo, humedad y radiación incidente que ayuden a explicar las respuestas de las plantas a las fechas de siembra.

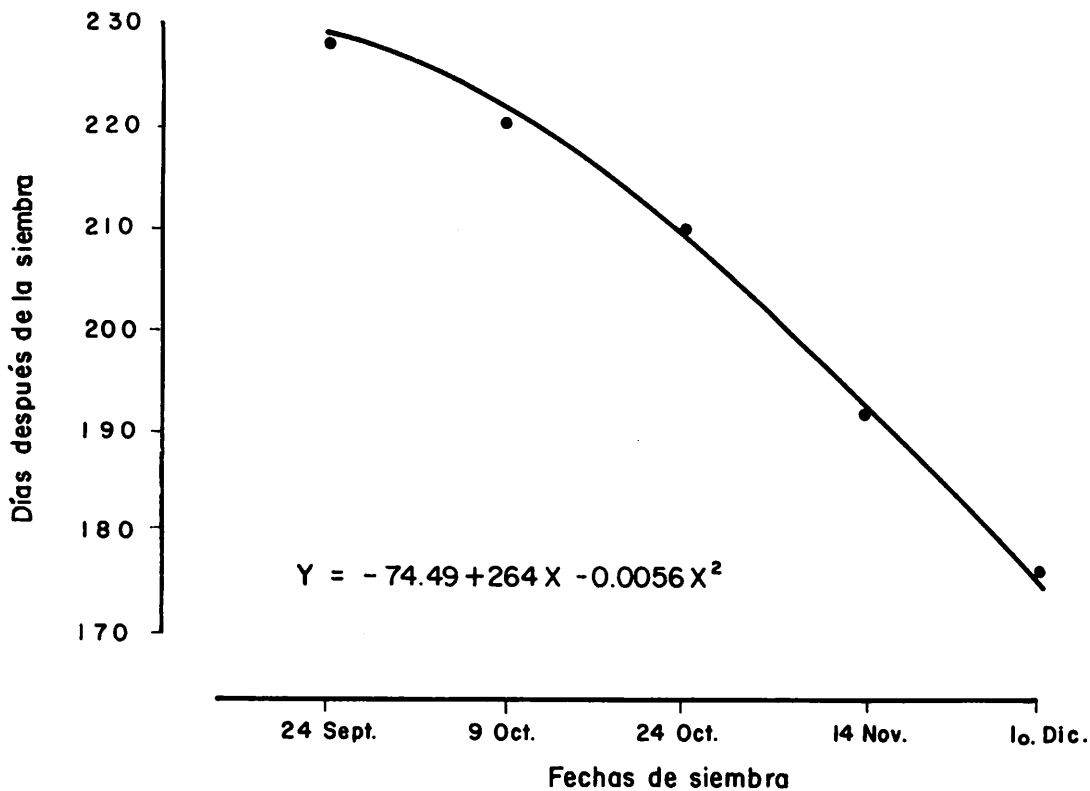


Fig. 1 Efecto de las fechas de siembra sobre la duración del ciclo vegetativo de las variedades probadas. 1980 -1981.

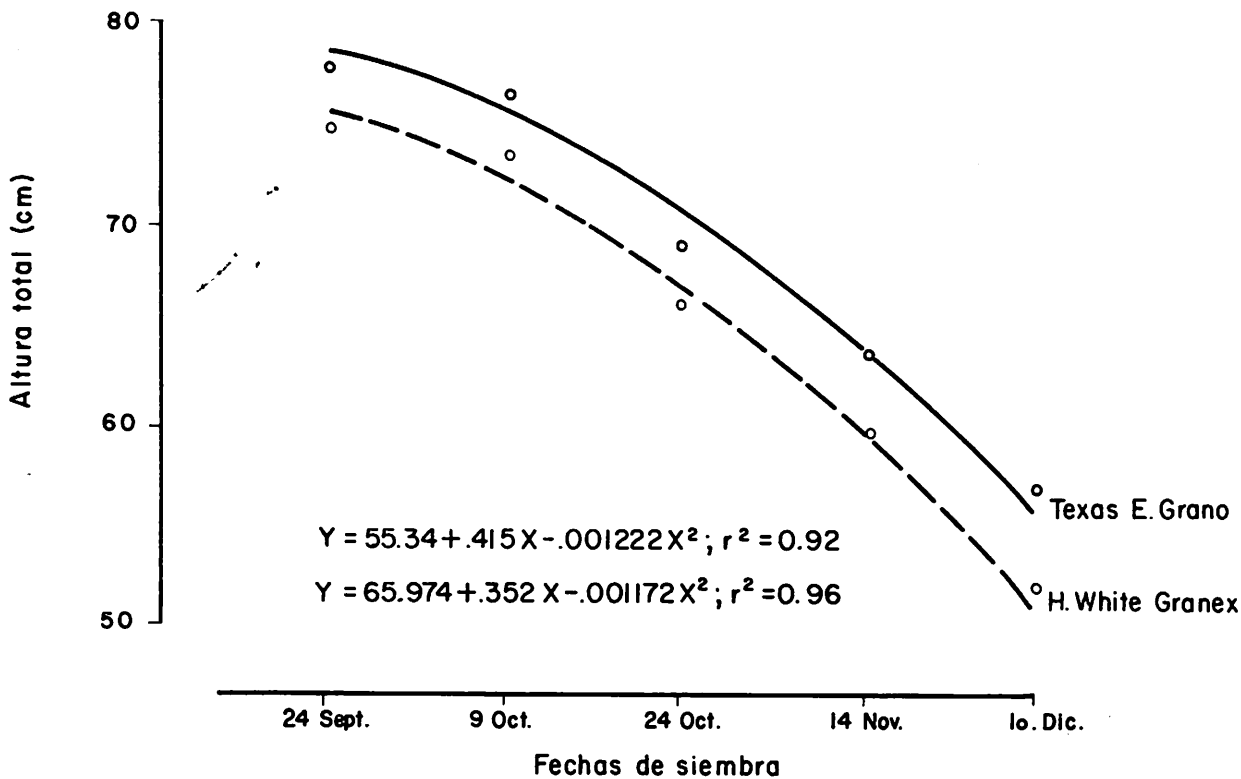


Fig. 2 Efecto de las fechas de siembra sobre la altura total máxima alcanzada por las dos variedades probadas. 1980 -1981.



Cuadro 2. Altura final alcanzada (cm). CAEDEL-CIAN-INIA-SARH. Otoño-Invierno. 1980-81.

Variedad	Fechas de siembra				
	24 Sept.	9 Oct.	24 Oct.	14 Nov.	10 Dic.
Hybrid White Granex	75.66	73.76	65.82	59.32	52.43
Texas Early Grano	78.24	77.46	68.92	64.18	57.26

El efecto reductivo de las fechas de siembra en la altura final de las plantas se ajustó a una curva de segundo grado con un coeficiente de determinación de 0.92 en la variedad Texas Early Grano y de 0.96 en H. White Granex (Figura 2).

El crecimiento de la planta a través del tiempo se comportó en forma de curva logística en ambas variedades (Figura 3), observándose que en las siembras tardías se incrementó la velocidad de crecimiento de las plantas, con lo que alcanzaron su máxima altura en un período más corto que en las siembras tempranas.

Peso seco de follaje. En ambas variedades, el peso seco de follaje producido por planta a lo largo del ciclo, también disminuyó con el retraso de la siembra; el comportamiento matemático de este parámetro a través del tiempo, quedó descrito por la curva logística en un alto porcentaje (96%). En la Figura 4 se presenta el comportamiento de la variedad Texas Early Grano, el cual fue similar al de la otra variedad, apreciándose que el período de máxima producción de follaje se inició entre los 140 y 160 días después de la siembra y tuvo una duración de 20 a 40 días.

El efecto de las fechas de siembra en el peso seco máximo de follaje por planta al final del ciclo, resultó en forma de curva de tipo linealizable, la cual describió el fenómeno en un 99% en la variedad Texas Early Grano (Figura 5); en tanto que en la variedad H. White Granex lo hizo en un 96%.

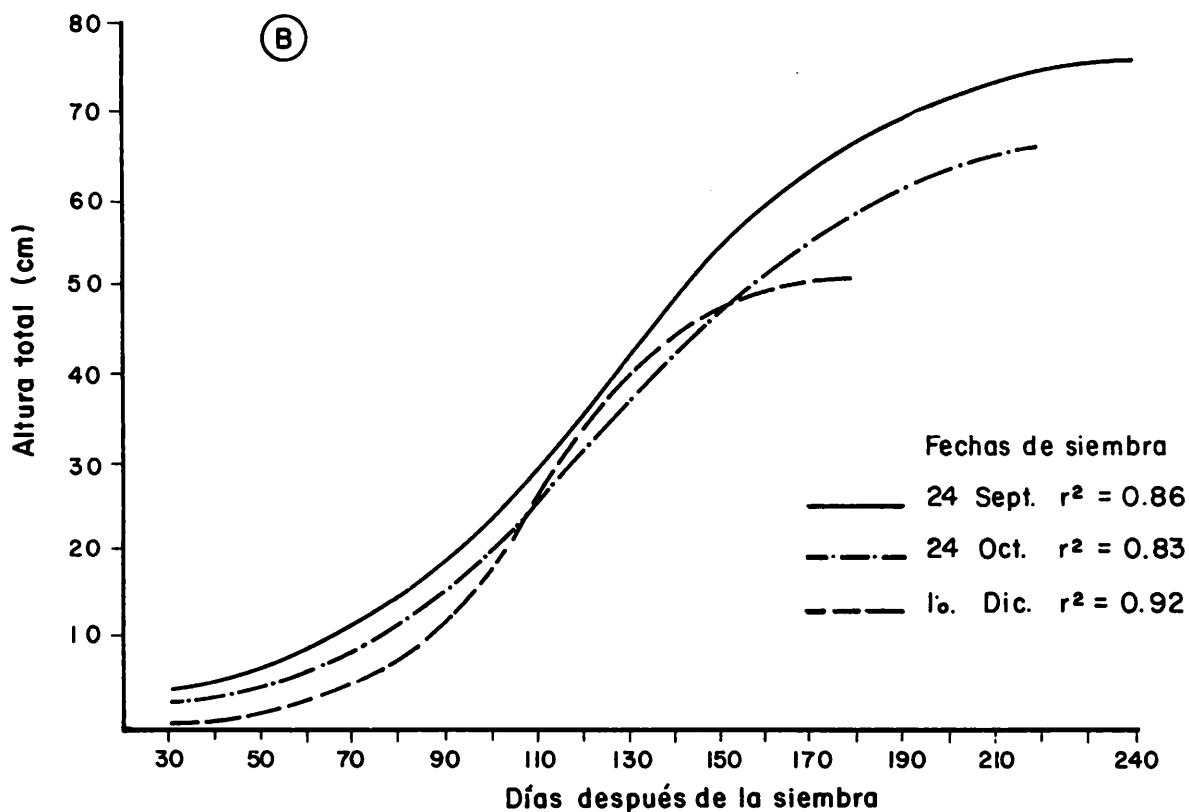
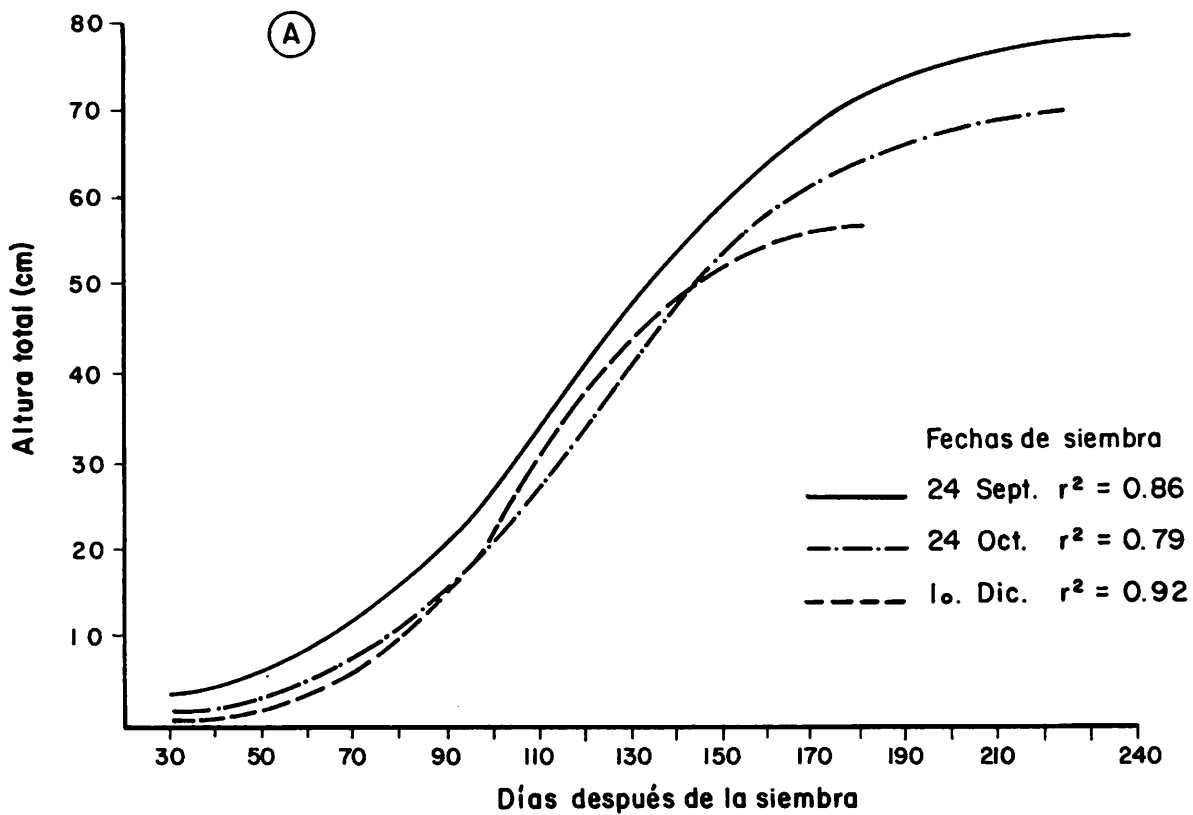


Fig.\_3 Crecimiento de la variedad Texas Early Grano (A) y H. White Granex (B) a través del tiempo en tres fechas de siembra. 1980 - 1981.

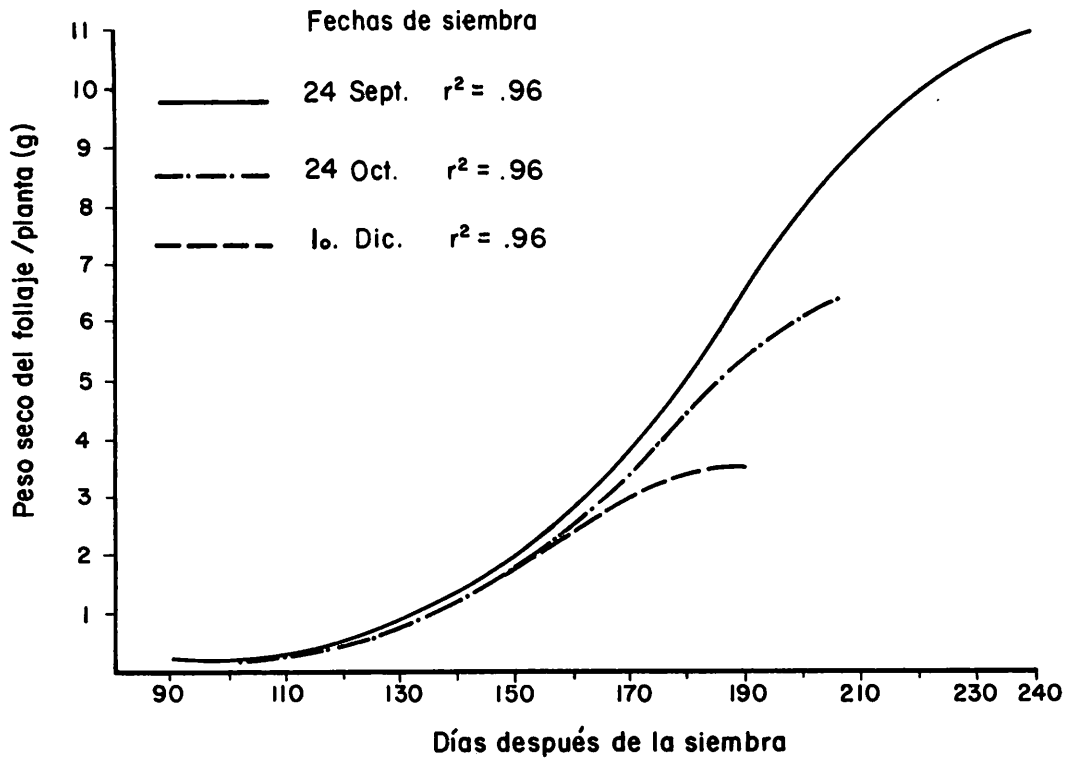


Fig..4 Producción de materia seca acumulada en el follaje, a través del ciclo de la variedad Texas Early Grano, en tres fechas de siembra. 1980 -1981.

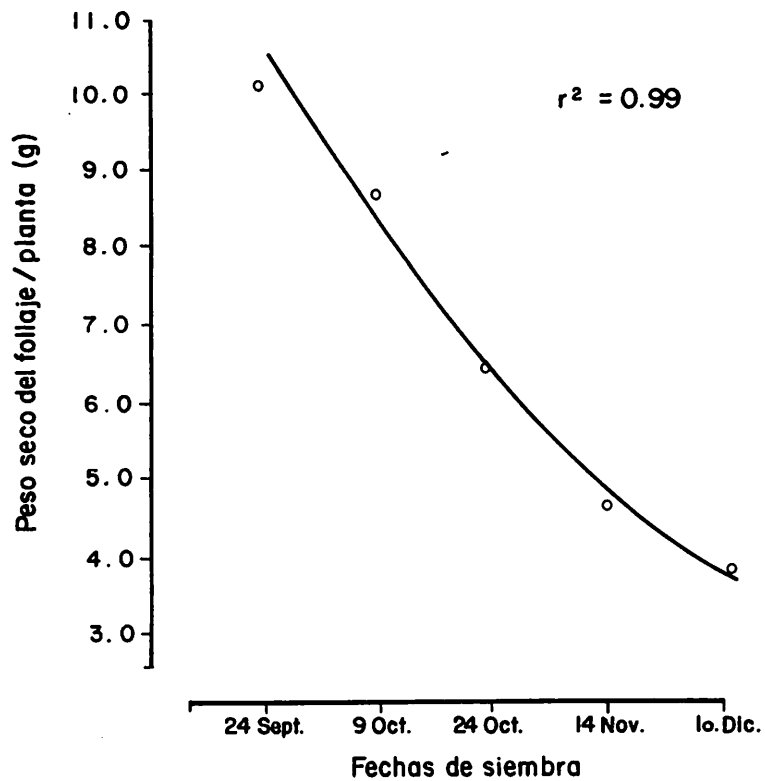


Fig..5 Efecto de la fecha de siembra sobre la producción final de materia seca del follaje en la variedad Texas Early Grano. 1980.-1981.

Peso seco del bulbo. La producción de materia seca del bulbo durante el ciclo vegetativo de las plantas en las distintas fechas de siembra, se manifestó en forma de curva logística. No obstante, en ninguna fecha de siembra, las curvas alcanzaron su punto máximo debido a que el bulbo aún crecía cuando se realizó la cosecha (Figura 6). Al igual que en el caso de altura de planta y peso de follaje, los bulbos de las fechas de siembra más tardías tuvieron una mayor velocidad de crecimiento que los de las tempranas, pero el peso final fue de menor magnitud debido al más pronto advenimiento de las altas temperaturas que acortaron drásticamente el ciclo vegetativo de las plantas.

La etapa de máxima producción de materia seca del bulbo (fase lineal de la curva), tuvo una tendencia a presentarse más pronto y ser de menor duración al retrasarse la siembra. Esta etapa se inició entre los 160 y 190 días después de la siembra y tuvo una duración de 20 a 40 días (Cuadro 3).

#### Producción

Rendimiento total. En este aspecto, las fechas de siembra y las variedades tuvieron un efecto altamente significativo, no existiendo significancia para la interacción.

La mejor fecha de siembra fue la del 9 de octubre para ambas variedades. Las siembras establecidas después de esta fecha redujeron sus rendimientos (Cuadro 4). El efecto de las fechas de siembra sobre los rendimientos totales quedó descrito en un 86% por la curva normal, en la variedad Texas Early Grano (Figura 7).

Rendimiento de exportación. La producción no florecida sana (rendimiento de exportación), se vió afectada en forma altamente significativa por las fechas de siembra y la interacción fechas x variedades.

La mejor fecha de siembra para ambas variedades fue la del 24 de octubre, pero en promedio Hybrid White Granex superó numéricamente en un 15% a la Texas Early Grano en las primeras tres fechas de siembra mientras que en las dos últimas fechas su rendimiento fue ligeramente inferior (Cuadro 4).

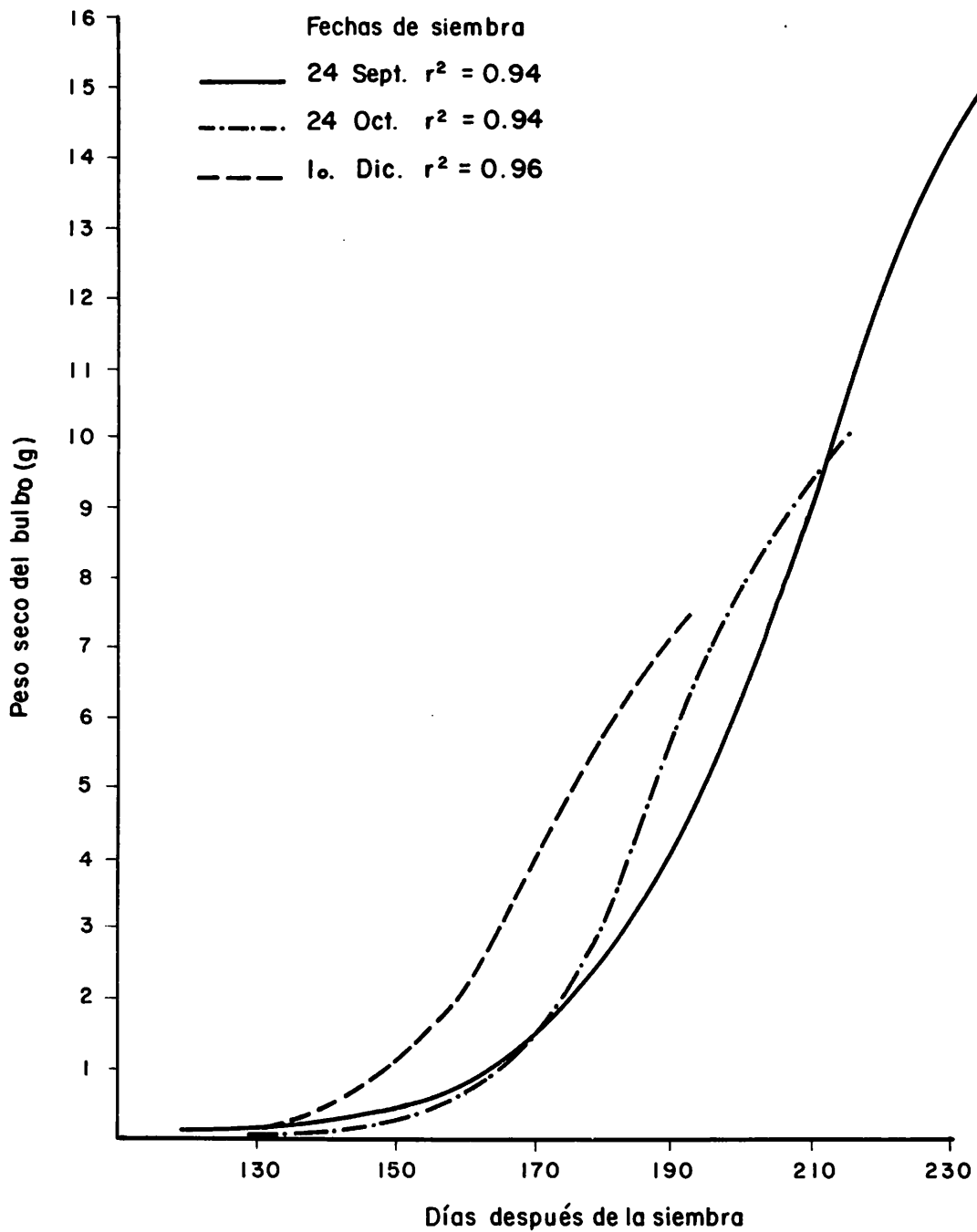


Fig.\_6 Producción de materia seca del bulbo a través del ciclo vegetativo de la variedad Texas Early Grano en tres fechas de siembra. 1980 - 1981.

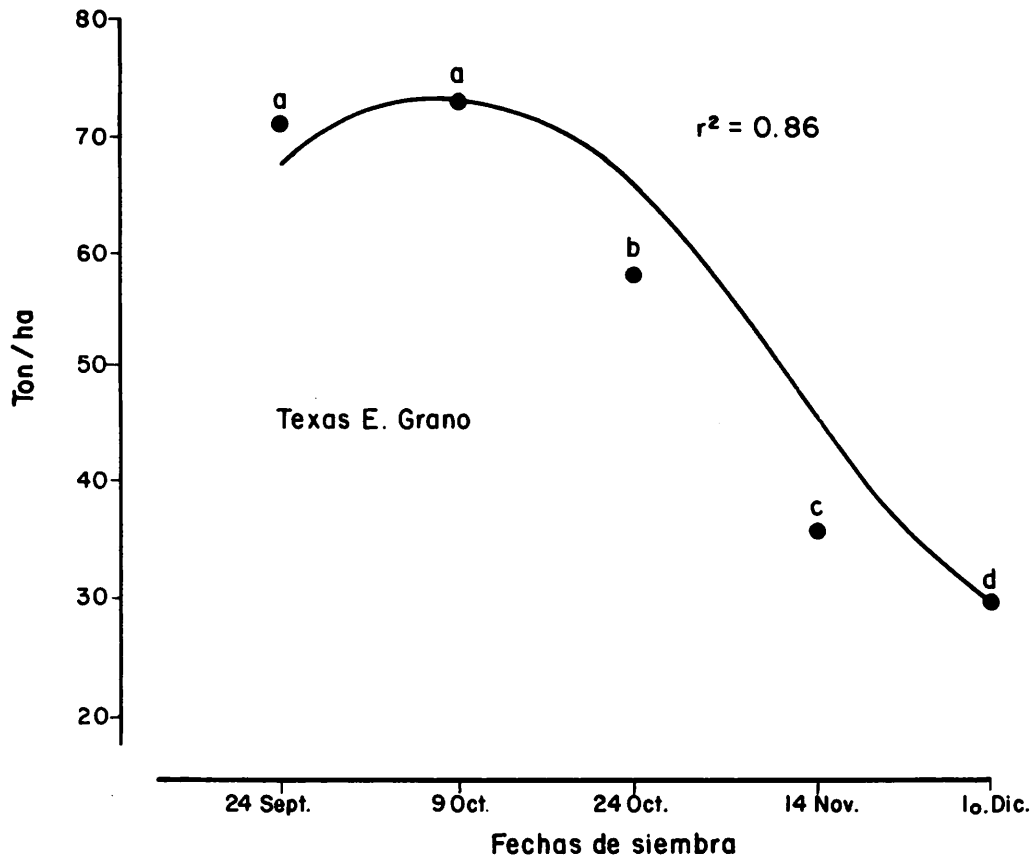


Fig. 7 Efecto de las fechas de siembra sobre el rendimiento total de bulbo, en la variedad Texas Early Grano. ( Letras iguales indican que los rendimientos no son diferentes estadísticamente entre sí,  $\alpha = 0.05$  ).

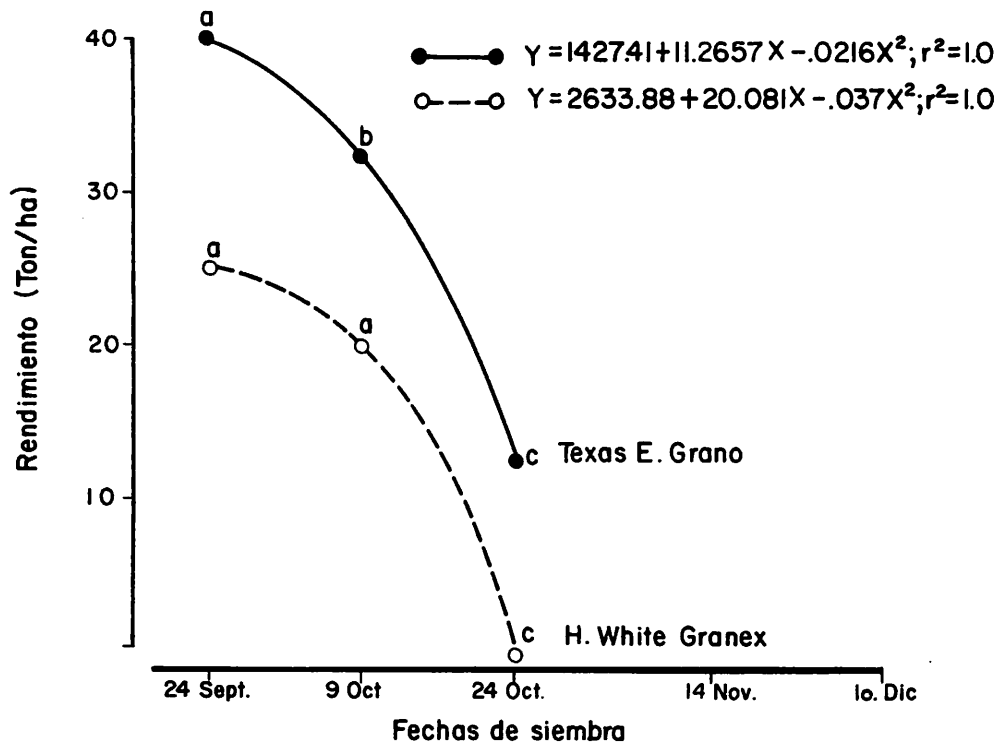


Fig. 8 Efecto de las fechas de siembra sobre el rendimiento florecido de dos variedades de cebolla ( Letras iguales en cada variedad, no son estadísticamente diferentes entre sí.)

Cuadro 3. Período de máximo crecimiento del bulbo (en días después de la siembra) y duración del mismo. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH. Otoño-Invierno 1980-81.

Fecha de siembra	Texas Early Grano		Duración (días)	Hybrid White Granex		Duración (días)
	Inicio	Final		Inicio	Final	
24 Sep.	190	230	40	190	230	40
9 Oct.	185	215	30	180	205	25
24 Oct.	175	200	25	175	195	20
14 Nov.	165	190	25	170	190	20
1° Dic.	160	180	20	160	180	20

Rendimiento florecido. En este aspecto existieron diferencias significativas en cuanto a fechas de siembra e interacción fechas x variedades.

Sólo existió floración en las primeras tres fechas de siembra, donde la variedad Texas Early Grano presentó mayor floración que White Granex (Cuadro 4).

La producción florecida se redujo al sembrarse más tarde, ajustándose a una curva de segundo grado en un 100%, en ambas variedades (Figura 8).

Tamaño de bulbo. El rendimiento correspondiente a cada tamaño fue afectado significativamente por la fecha de siembra, por las variedades y por la interacción fechas x variedades.

El rendimiento de los bulbos de tamaño grande disminuyó en las siembras tardías, el de tamaño mediano alcanzó el máximo valor en la fecha de siembra del 9 de octubre y se redujo en las fechas de siembra posteriores; mientras que el de tamaño chico fue reducido en las tres primeras fechas, alcanzó su máximo en la del 14 de noviembre y mostró una tendencia a disminuir en la del 1° de diciembre (Figura 9).

En lo que respecta a tamaño de bulbo, la fecha de siembra del 9 de octubre fue la mejor porque tuvo los más altos valores de rendimiento

Cuadro 4. Rendimiento (ton/ha) de dos variedades de cebolla evaluadas en cinco fechas de siembra. CAEDEL-CIAN-INIA-SARH. Otoño-invierno. 1980-1981.

Variedad	Fechas de siembra					Promedio
	24 Sept.	9 Oct.	24 Oct.	14 Nov.	1° Dic.	
Rendimiento total						
V <sub>1</sub>	71.82	72.90	57.65	36.32	30.16	53.77 a <sup>1/</sup>
V <sub>2</sub>	61.46	64.53	56.44	30.57	29.35	48.47 b
Promedio	66.64 a	68.71 a	57.05 b	33.44 c	29.75 d	
Rendimiento de exportación						
V <sub>1</sub>	31.11 c	41.12 bc	44.11 b	36.32 c	30.16 c <sup>1/</sup>	36.56
V <sub>2</sub>	35.64 c	43.09 bc	55.41 a	30.57 c	29.35 c	38.81
Promedio	33.38 c	42.11 b	49.76 a	33.44 c	29.75 c	
Rendimiento florecido						
V <sub>1</sub>	40.69 a <sup>1/</sup>	31.80 b	13.19 de	0.00	0.00	28.56
V <sub>2</sub>	25.44 c	21.44 c	0.75 e	0.00	0.00	15.88
Promedio	33.07 a	26.62 a	6.96 b	0.00	0.00	

V<sub>1</sub> = Texas Early Grano; V<sub>2</sub> = Hybrid White Granex.

<sup>1/</sup> = Medias seguidas de la misma letra, en cada variable, no son diferentes estadísticamente entre sí (Duncan,  $\alpha = 0.05$ ).

de bulbos de tamaño mediano que más acepta el mercado y los más bajos del rendimiento de bulbos pequeños.

#### DISCUSION

El ajuste de las variables de crecimiento medidas en el estudio, mediante modelos de regresión, no pretende llegar a proponer modelos



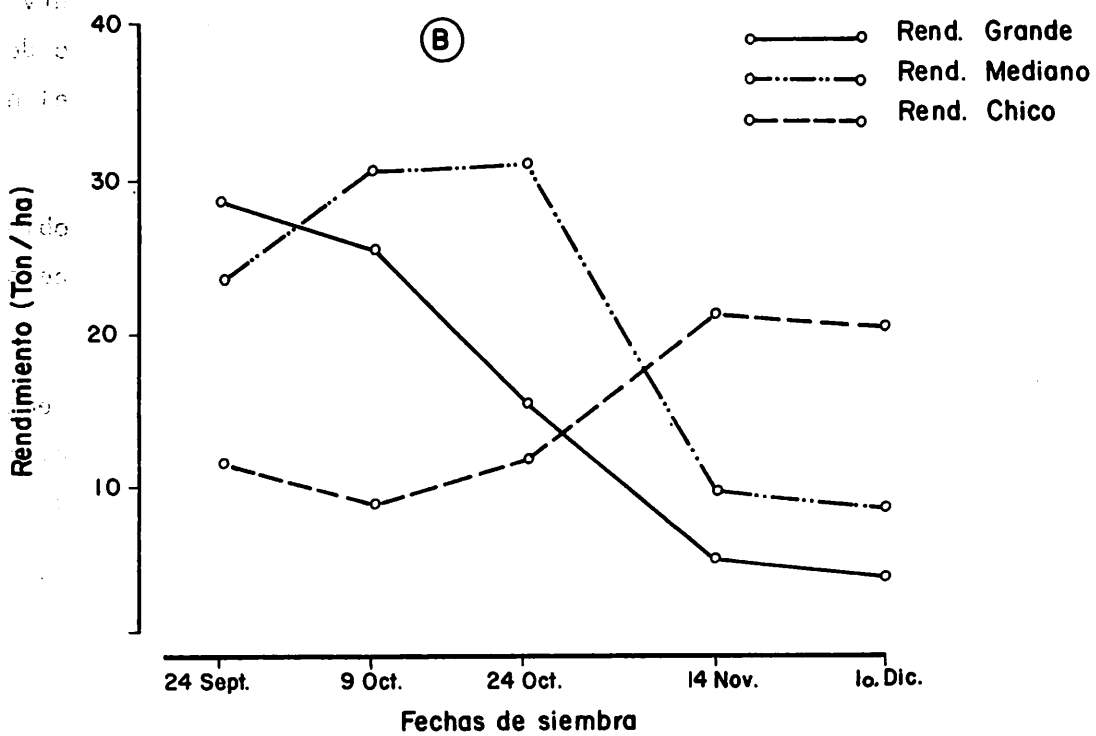
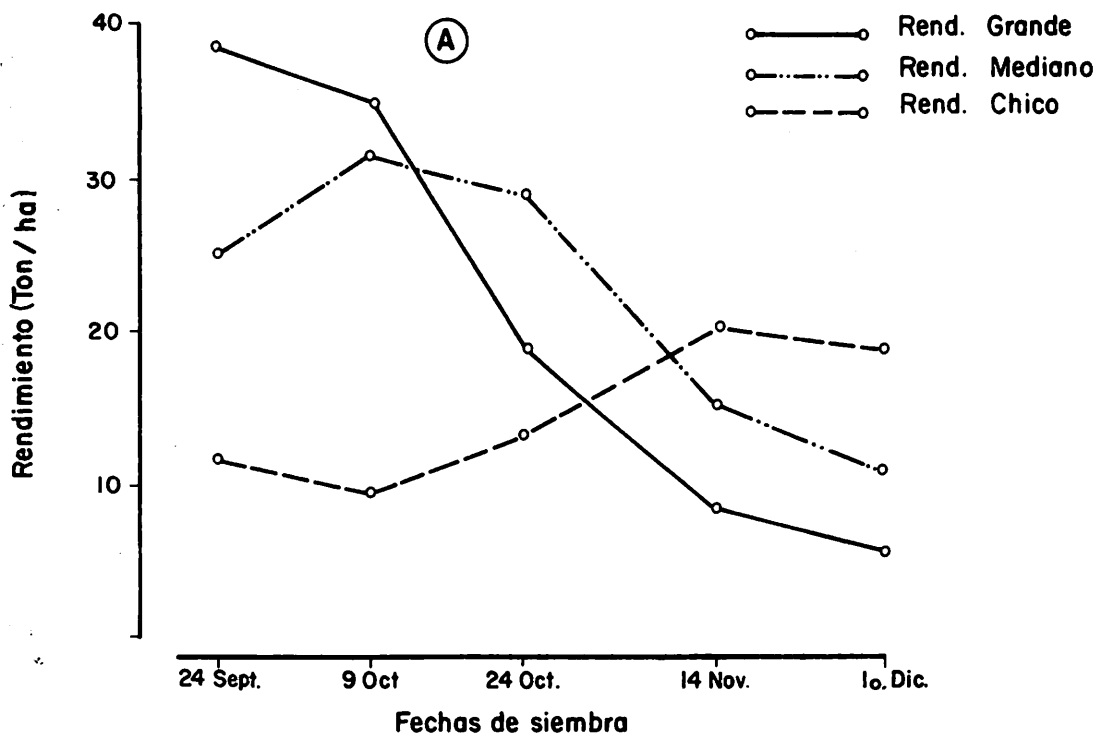


Fig.\_9 Efecto de las fechas de siembra sobre el tamaño del bulbo producido por la variedad Texas Early Grano (A) y H. White Granex (B) . 1980 -1981.

matemáticos a los cuales deba ajustarse el crecimiento de las plantas de cebolla, sino mas bien pretende describir el comportamiento del crecimiento bajo el efecto de las fechas de siembra específicas empleadas. Así mismo tales ajustes, hacen posible el estimar cualquier valor de interés siempre que éste no salga del espacio comprendido por la curva.

El acortamiento del ciclo vegetativo de las plantas, conforme se sembró más tarde, es muy probable que se deba al advenimiento de temperaturas más altas que promueven la finalización del ciclo vegetativo de las plantas sin importar la fecha en que fueron sembradas. De esta manera, entre más tarde se siembre, en la época de otoño, mayor será el acortamiento del ciclo vegetativo de las plantas. No obstante lo anterior, y siendo las plantas de cebolla tan sensibles a la luz, no debe descartarse el efecto de la duración del fotoperíodo y la intensidad de la radiación solar.

La reducción del ciclo vegetativo de las plantas repercute en la altura que logran alcanzar, pues a menor duración del ciclo vegetativo, menor es la altura de ellas. Como consecuencia, al disminuir el tamaño de las plantas el peso seco del follaje también se reduce. La curva de ambas variables es un poco diferente debido a que en el peso seco del follaje, no solo participa la altura de la planta, sino también el número de hojas y su vigor.

Una situación muy similar a la explicada es mencionada por Robinson (1974), quién además indica que el advenimiento de las altas temperaturas, llega un momento en que suspende el crecimiento foliar.

El incremento del peso seco del follaje y del bulbo con el tiempo, es normal que se haya ajustado en alto grado a la curva logística, pues se trata de variables cuyo crecimiento se mide en forma acumulada.

El rendimiento total más alto se obtuvo con la fecha de siembra del 9 de octubre. En esta fecha, las plantas alcanzaron un tamaño de follaje que, aunque inferior al de las plantas sembradas el 24 de septiembre, probablemente les permitió movilizar una mayor cantidad de asimilados hacia el bulbo. Moursi *et al.* (1975) observaron un mayor diámetro máximo

de bulbo, diámetro de cuello del bulbo mayor y más materia seca en bulbos de plantas sembradas en fecha óptima. Los bulbos de plantas sembradas en fechas posteriores a la óptima mostraron un llenado de bulbo más rápido, pero la duración del período de llenado fue demasiado corto por lo que los bulbos obtenidos fueron más chicos que los de las fechas más tempranas. Robinson (1974) atribuyó a esto último, la menor producción de las plantas sembradas en fechas tardías.

La mayor producción de cebolla de tamaño grande y mediano, así como la más baja de cebolla chica, fueron la causa directa del mayor rendimiento de las plantas sembradas el 9 de octubre.

Puesto que el bulbo de las plantas de cebolla sembradas en las cinco fechas de siembra estudiadas, aún estaba incrementándose cuando se cosechó, se sugiere cambiar el criterio usado en el presente estudio de cosechar cuando el 50% del follaje haya doblado por otro en el que el bulbo haya suspendido su crecimiento.

No se encontró explicación a la floración ocurrida en las tres primeras fechas de siembra, ni el que la floración haya sido más frecuente conforme se sembró más temprano. Sin embargo, se supone que la causa de este fenómeno es la incidencia alternada de períodos iniciales con calor y luego de frío durante esas fechas de siembra, la cual deberá cotejarse en futuros estudios.

#### CONCLUSIONES

1. Las plantas de las siembras más tardías acortaron su ciclo vegetativo; esto ocasionó una menor altura de las mismas, una menor producción de materia seca de follaje por planta y un prematuro llenado del bulbo, que redujo significativamente los rendimientos.
2. En cuanto a rendimiento total, la mejor fecha de siembra fue la del 9 de octubre pero en rendimiento de exportación lo fue la del 24 de octubre.
3. El rendimiento florecido se redujo en forma de curva de segundo grado al ir sembrando más tarde. La variedad Texas Early Grano superó

- a la variedad Hybrid White Granex en este aspecto.
4. La variedad Texas Early Grano superó a la Hybrid White Granex en cuanto a rendimiento total en todas las fechas de siembra.
  5. La fecha de siembra del 9 de octubre produjo el más alto rendimiento debido a que equilibró mejor la producción de materia seca de follaje y de bulbo y combinó de manera más conveniente los tamaños de cebolla que produjo.
  6. Se propone que la temperatura fue el factor ambiental responsable de las respuestas de la planta, debiéndose corroborar sus efectos mediante mediciones precisas de éste y otros factores ambientales.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración del Lic. Mario Andujo en la edición de la versión original y a los compañeros Juan Francisco Maynez del Real, Armando Salas Franco, Adalberto Barrera Valdez, Javier Hernández Carrillo y Máximo Rivera Molina, por sus sugerencias a dicha versión.

#### BIBLICGRAFIA

- Guzmán, V.L. and Hayslip, N.C. 1963. Effect of time of seeding and varieties on onion production and quality when grown in two soil types. Proc. Fla. St. Hort. Soc. 75:156-162.
- Izquierdo J., A., C.R. Maeso y J. Villamil. 1983. Efecto de las fechas de siembra de almácigo y trasplante sobre la producción de cebollas valencianas. Investigaciones Agronómicas (Uruguay) 2(1): 34-37.
- Luján F., M. 1979. Estudio comparativo de ocho variedades de cebolla en cuatro fechas de siembra en la región agrícola de Delicias, Chih. Informe de Investigación Anual del Programa de Hortalizas. Campo Agrícola Experimental Delicias. INIA. México.
- Maeso C., R. 1980. Efectos de las fechas de siembra en cultivares de cebolla para bulbo. Investigaciones Agronómicas (Uruguay) 1(1): 65-71.
- Moursi, M.A., K.M. El-Habbasha, N.A.N. El-Din, and M.M.A. Magd. 1975. Effect of sowing date and seed rate on the growth and yield of direct sown onion (*Allium cepa* L.) plants. Egyptian J. of Hort. 2(2):243-256.

Robinson, J.C. 1974. Studies on the performance and growth of various short-day onion varieties (*Allium cepa* L.) in the Rhodesian Low Veld in relation to date of sowing. Rhod. J. Agric. Res. 11:51-68.

Ruíz de la Rosa, J.D. 1974. Determinación de fechas de siembra en la producción comercial de cebolla en la Comarca Lagunera. Informe de Investigación Anual del Programa de Hortalizas. Campo Agrícola Experimental de La Laguna. INIA. México.

1. 10

2. 10

3. 10

4. 10

5. 10

6. 10

7. 10

8. 10

9. 10

10. 10

11. 10

12. 10

13. 10

14. 10

15. 10

16. 10

17. 10

18. 10

19. 10

20. 10

21. 10

22. 10

23. 10

24. 10

25. 10

26. 10