

# **INFLUENCIA DE LA FECHA DE GERMINACION SOBRE EL DESARROLLO FISIOLÓGICO DEL TREBOL SUBTERRÁNEO**

**Miguel GRANDA LOSADA  
José María BORRALLA BENITEZ**

## **SINTESIS**

Ensayos en macetas en donde se comparan fechas tempranas, medias o tardías de siembra de variedades de trébol subterráneo (VICTOR y OVED BELIF) en seis localidades con inviernos de cálidos a frescos. Se dan longitud de intervalo entre las fechas de aparición de las sucesivas fases fisiológicas hasta la 4.<sup>a</sup> hoja trifoliada y se discuten las diferencias observadas.

## **INTRODUCCION**

La introducción de trébol subterráneo, como técnica de mejora de pastos, ha obtenido desiguales resultados en el Sur- Oeste español. Una de las causas importantes de esta variación es la desigualdad en la fecha de inicio del ciclo anual de esta especie, debido a la variabilidad pluviométrica. Distintas fechas de germinación van a someter a la planta durante el inicio de su desarrollo a distintas condiciones de temperaturas, radiación, etc.

Excluyendo la pluviometría, la temperatura parece ser uno de los más influyentes factores. La temperatura afecta los primeros estados de desarrollo del trébol subterráneo, MORLEY (1958), COOKS (1973), GREENWOOD (1976), SILSBURY (1977). El efecto de la temperatura ha sido medido en plantas aisladas MORLEY (1958), formando cespced de mayor densidad COOKS (1973), en condiciones semejantes a la realidad simulando pastoreo y con variaciones térmicas diarias GREENWOOD (1976), determinando las curvas de crecimiento SILSBURY (1977) incluyendo otras medidas como imput de energía solar, etc. La mayoría de los resultados vienen expresados en producción de materia seca (M. S.) o evolución del área foliar, nada viene respecto a la cronología de las iniciales fases fisiológicas que en muchos casos podría servir de comparación entre los tratamientos dierenciados.

En el Sur-Oeste existe una graduación climática que va desde (Media de temperaturas mínimas del más frío). Le HOEROU, (1974)  $m = 4,6^{\circ}\text{C}$  (Cádiz) a  $m = -0,13^{\circ}\text{C}$  (Salamanca) por lo que pensamos que esta variación climática pudiera haber tenido una influencia importante en los resultados de implantación.

El objetivo de este ensayo es conocer cómo afectan los factores climáticos (a excepción de la lluvia) al desarrollo inicial de dos cultivares de trébol subterráneo cuando se provoca una germinación escalonada (15 septiembre. 17 de noviembre) en distintas localidades del Sur-Oeste español.

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realiza simultáneamente en las localidades y con los colaboradores siguientes:

- Jerez de la Frontera ( $m = 4,6^{\circ}\text{C}$ ) (Cádiz).—D. Jorge Juan Aracil.
- Córdoba ( $m = 2,4^{\circ}\text{C}$ ).—D. Leocadio Gómez Molero.
- La Orden ( $m = 1,9^{\circ}\text{C}$ ).—D. Miguel Granda Losada y D. José M. Borrall.
- El Gaitán ( $m = 1,7^{\circ}\text{C}$ ).—D. Jesús Martín-Javato.
- Navalmoral de la Mata ( $m = 0,3^{\circ}\text{C}$ ) (Cáceres).—Escuelas de Capataces del SEA.

Se realiza durante tres años consecutivos, sustituyéndose en los dos últimos años Navalmoral de la Mata por Salamanca ( $-0,14^{\circ}\text{C}$ ) colaborando D. Santos Cordero.

El ensayo es idéntico en cada localidad.

a) *Variedades utilizadas:* Se emplearon las variedades *Victor* (*Trifolium subterraneum*, subterráneo) y *Oved Belif* (*trifolium subterraneum*, subterráneo). Ambos con gran capacidad de crecimiento invernal, siendo el primero de floración precoz y el segundo de floración tardía.

b) *Siembra:* Se utilizaron macetas tronco-cónicas de 25 cms. de diámetro superior.

Las fechas de siembra fueron 10, con intervalos de una semana, la 1.ª fecha es del 15 de septiembre.

En el 1.º año se utilizaron tres macetas por fecha de siembra y localidad, y en el 2.º y 3.º año cuatro macetas (dos por cada variedad).

En cada una de las macetas se depositaron 30 semillas cubriéndolas con una capa delgada de tierra.

La tierra, el día de la siembra, era humedecida hasta capacidad de campo para permitir la inmediata germinación de la semilla.

c) *Suelo y abonado:* En todas las localidades se utilizaron tierra arenosa procedente de la finca «El Prado» (Badajoz).

Debido a la formación de costra en la superficie los dos últimos años se mezcló a partes iguales con arena y turba.

El abonado se hizo previo a la siembra, y consiste en una solución fertilizante en 250 cc. equivalente a 100 kg/ha. de  $\text{P}_2\text{O}_5$  y 50 kg/ha. de  $\text{K}_2\text{O}$ .

- d) Cuidados: Las macetas se sitúan a la intemperie, enterradas en el suelo un 80% y protegidas del ataque de pájaros con malla metálica. En aquellos lugares donde existía el peligro de limacos, se esparcía en superficie Metaldehido 5%.

Para evitar que la falta de humedad fuese un factor limitante se daban cuantos riegos fuesen necesarios.

Una vez las plantas nacidas se reducían a 10 plantas por maceta ( $\approx 2$  plantas/dm<sup>2</sup>).

- e) *Control del experimento*: Se ha controlado un mínimo de dos veces por semana, anotándose las fechas de nascencia, aparición de cotiledones, hoja simple y 1.ª, 2.ª, 3.ª y 4.ª hoja trifoliada.

Se daba como alcanzado un determinado estado vegetativo cuando por lo menos un 50% de las plantas presentaban dicho estado. Realmente las repeticiones no han servido nada más que como de reemplazo, cuando por algún accidente (inundación, sequía, etc.) se producía alguna anomalía en cualquier maceta. En casi la totalidad de los casos las fechas coincidían en las distintas repeticiones.

## RESULTADOS

1) Desarrollo vegetativo: En los cuadros núm. 1 y 2 (adjuntos) vienen reflejados el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la aparición de las sucesivas fases fisiológicas. El cuadro núm. 1 se refiere a los datos obtenidos con la variedad de trébol subterráneo VICTOR, el cuadro núm. 2 se refiere a los datos obtenidos en la variedad OVED BELIF.

2) Variación interanual: En las figuras 1, 2, 3 y 4 vienen reflejados el número de días transcurridos desde la fecha de siembra a la aparición de la 4.ª hoja trifoliada.

Figura núm. 1.—Localidad Jerez de los Caballeros, años 1977, 1978, 1979 y 1980.

Figura núm. 2.—Localidad La Orden, años 1977, 1978 y 1980.

Figura núm. 3.—Localidad El Gaitán, años 1977, 1978 y 1980.

Figura núm. 4.—Localidad Salamanca, años 1978 y 1980.

3) Variación entre localidades: En la figura núm. 5 vienen reflejados los resultados medios según las distintas localidades (JEREZ, CORDOBA, EL GAITAN, NAVALMORAL y SALAMANCA) mediante el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la aparición de la 4.ª hoja trifoliada.

4) Variación entre variedades de trébol subterráneo: En las figuras 6, 7, 8 y 9 vienen reflejados los resultados de comparar el número de días hasta la aparición de la cuarta hoja trifoliada, según sean las variedades VICTOR u OVED BELIF, en las localidades de Jerez, La Orden, El Gaitán y Salamanca.

Figura nº 1.- Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y aparición 4ª hoja trifoliada en trébol subterráneo ante distintas fechas de siembra. Jerez de la Frontera años 1977, 1978, 1979 y 1980

122

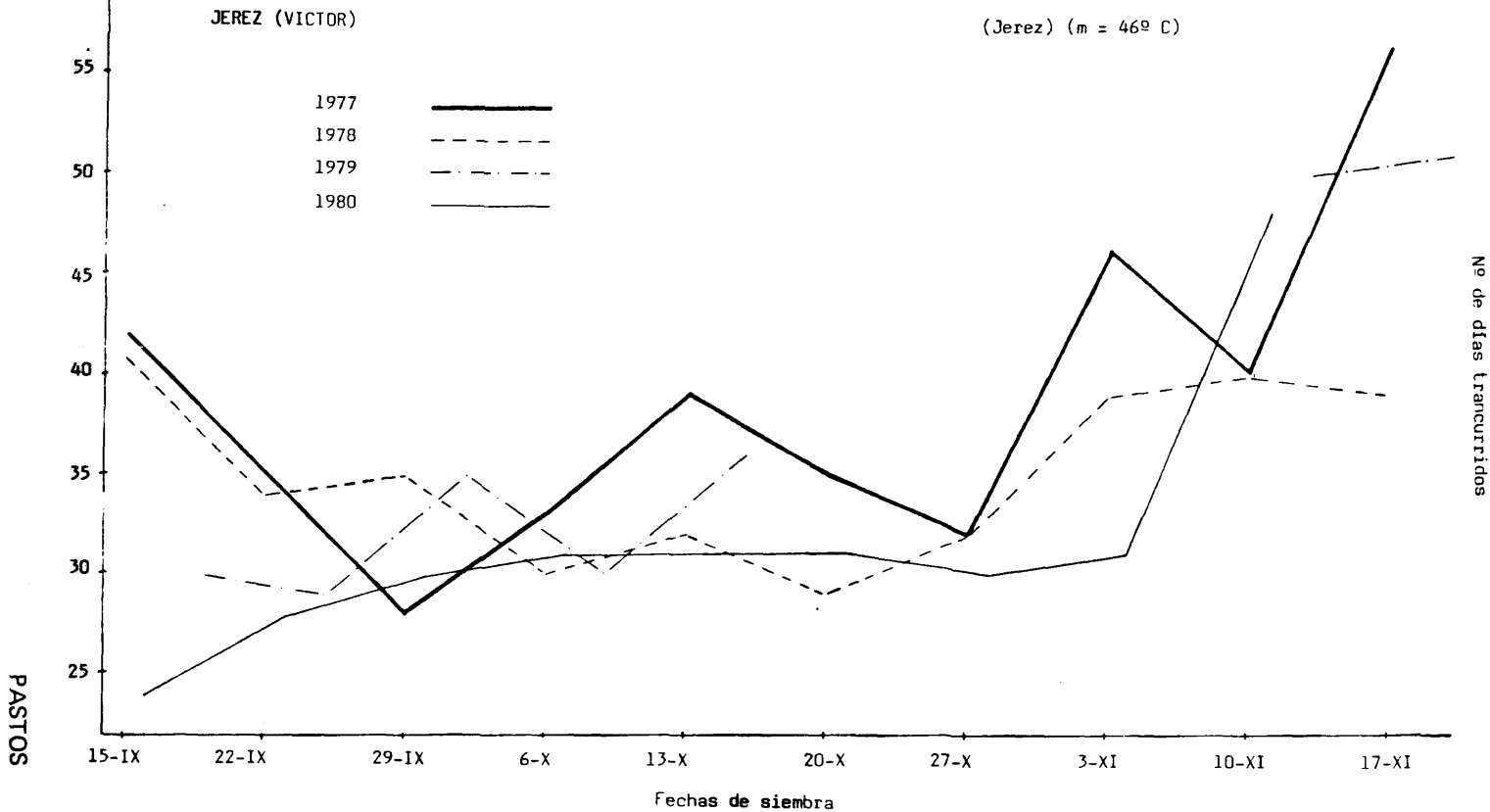
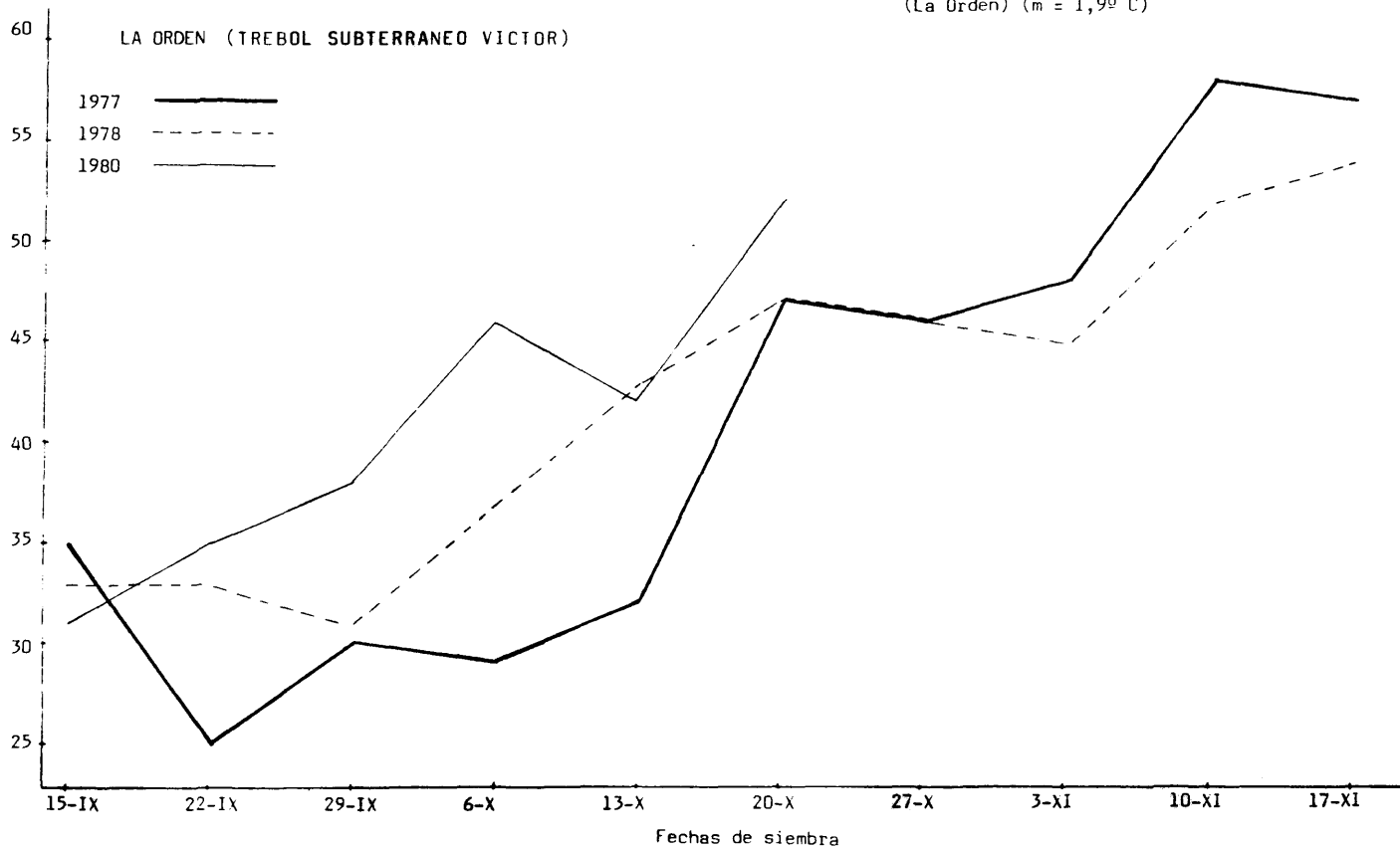


Figura nº 2.- Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y aparición 4ª hoja trifoliada en trébol subterráneo ante distintas fechas. La Orden años 1977 y 1980.

(La Orden) (m = 1,9º C)

PASTOS

123



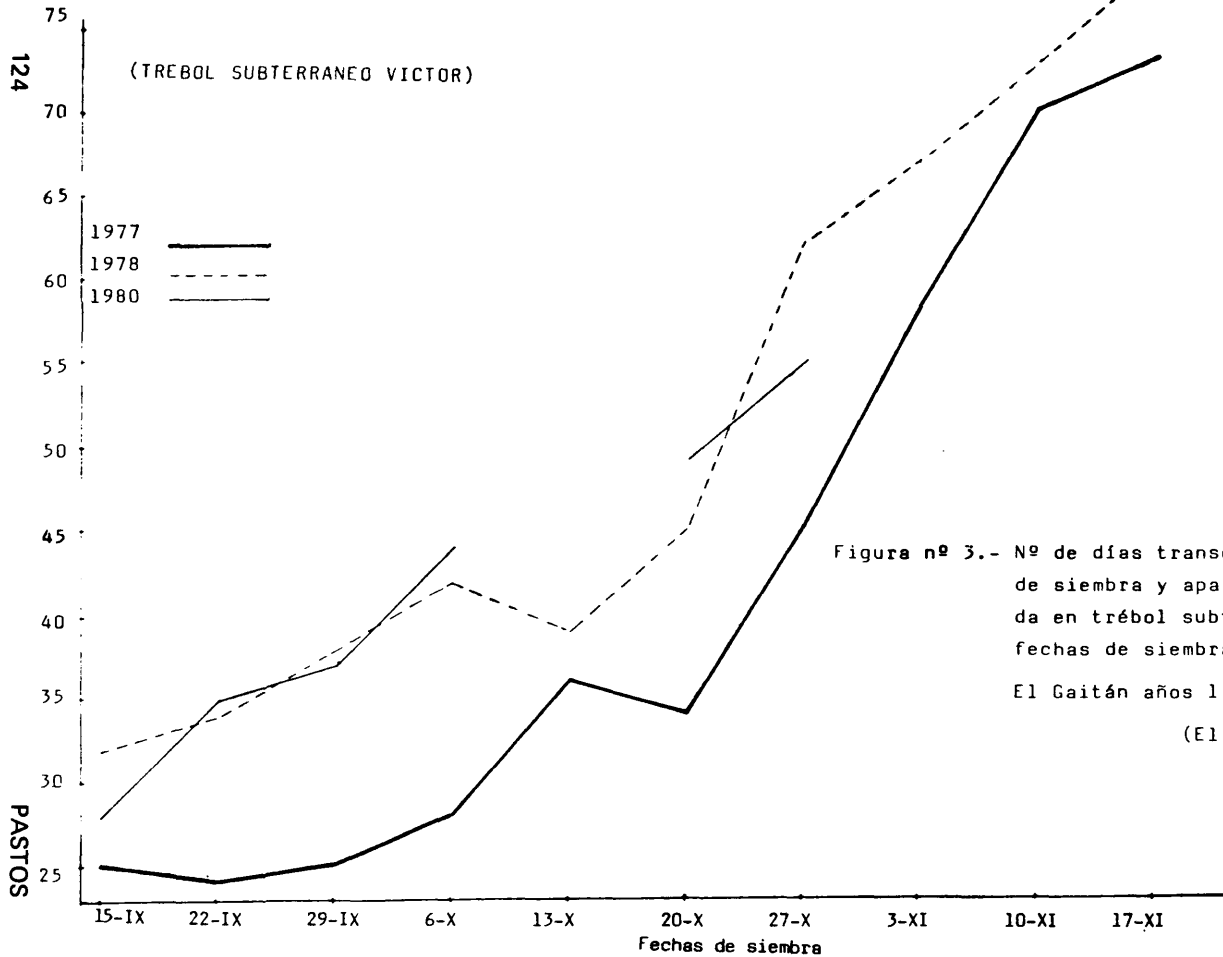


Figura n° 3.- Nº de días transcurridos entre la fecha de siembra y aparición 4ª hoja trifoliada en trébol subterráneo ante distintas fechas de siembra.

El Gaitán años 1.977, 1978, y 1.980

(El Gaitán) (m = 1,7° C)

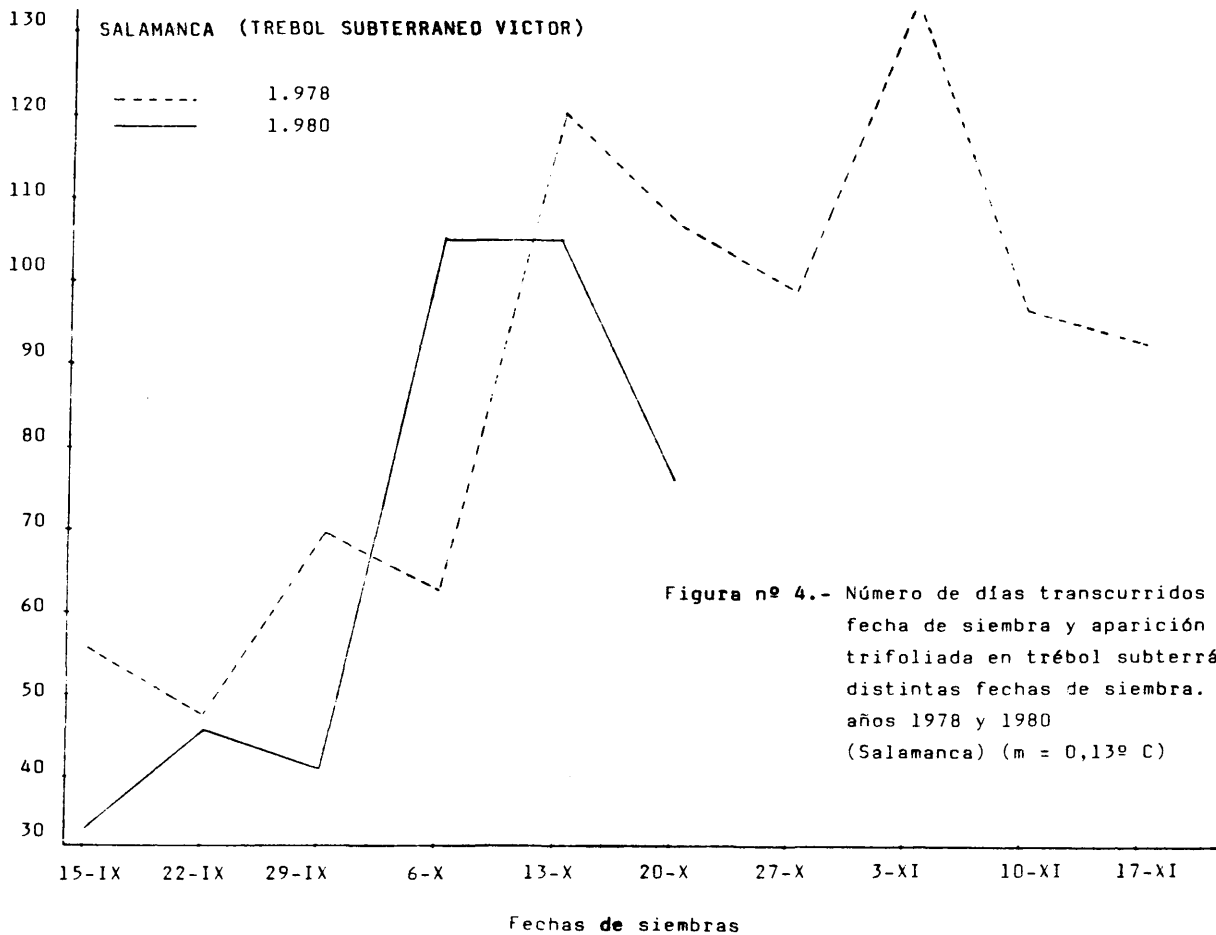


Figura nº 5.- Nº de días transcurridos entre la fecha de siembra y aparición de la 4ª hoja trifoliada en trébol -- subterráneo VICTOR ante distintas fechas de siembra  
Localidades: Jerez de la Frontera, Córdoba, La Orden, El Gaitán, Navalmoral y Salamanca

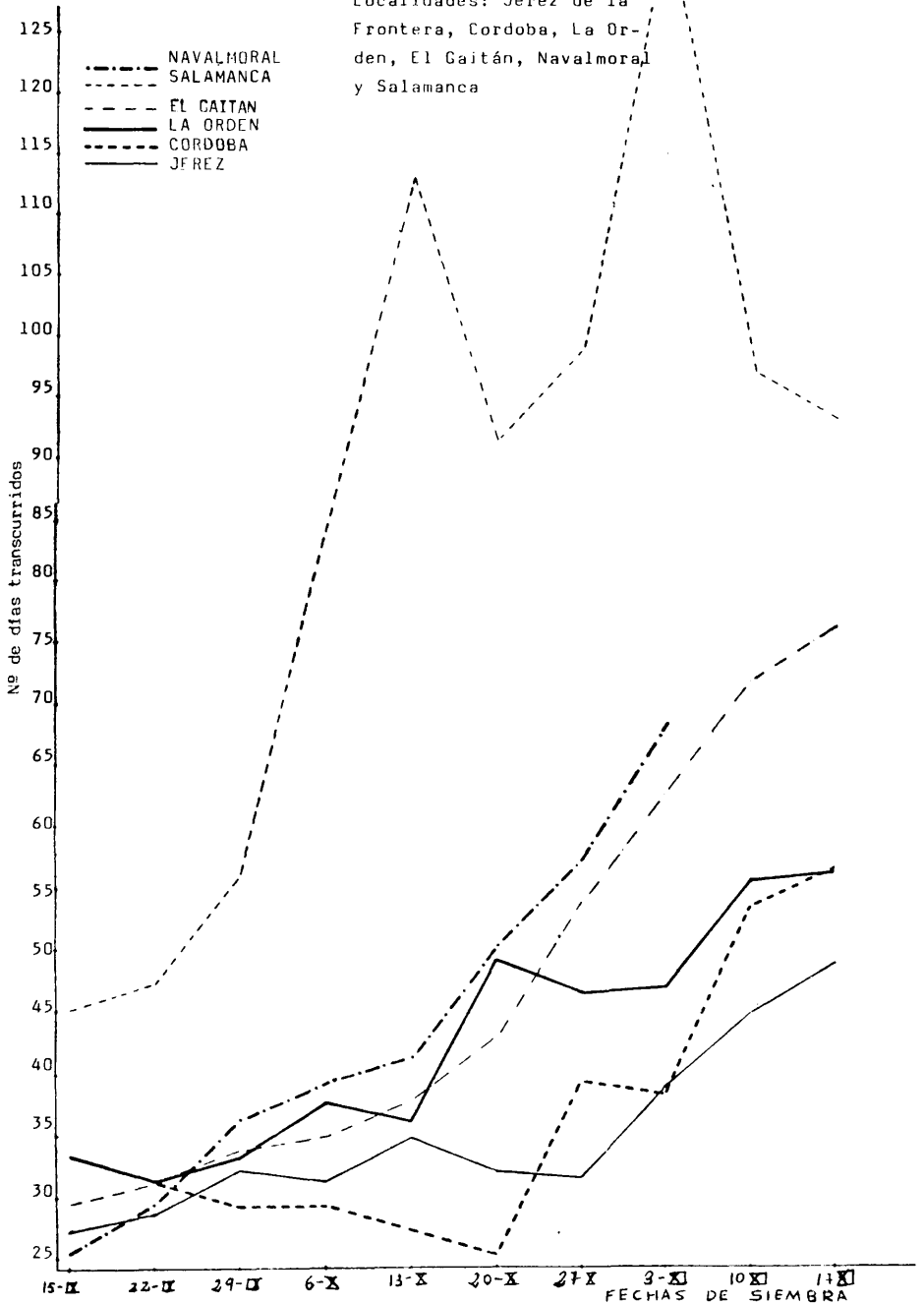




Figura nº 6.- Nº de días transcurridos entre la fecha de siembra y la aparición de la 4ª hoja trifoliada en dos variedades de trébol subterráneo (Victor y Oved Belif) en Jerez de la Frontera (Cádiz) ( $m = 4,6^{\circ} C$ )

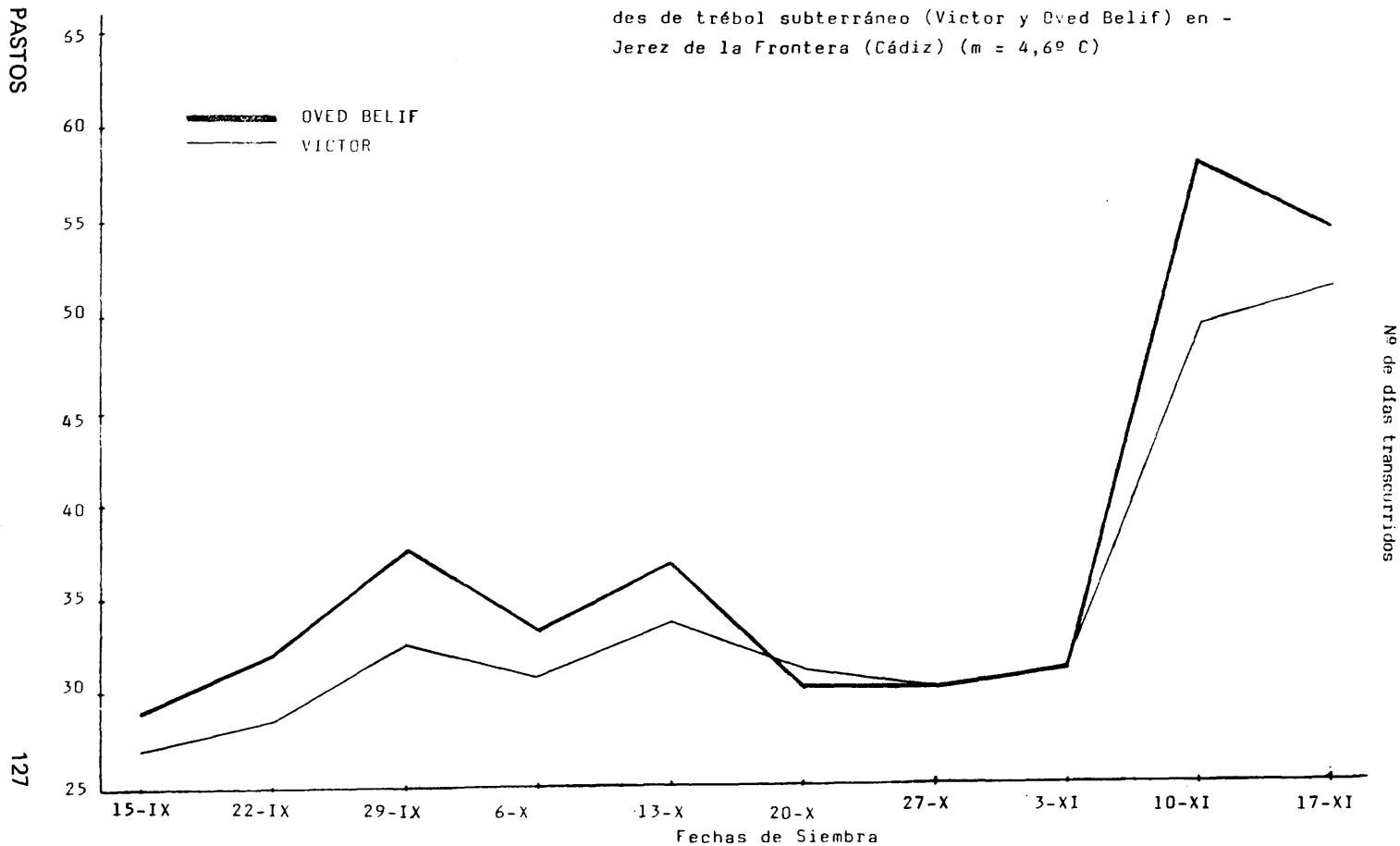
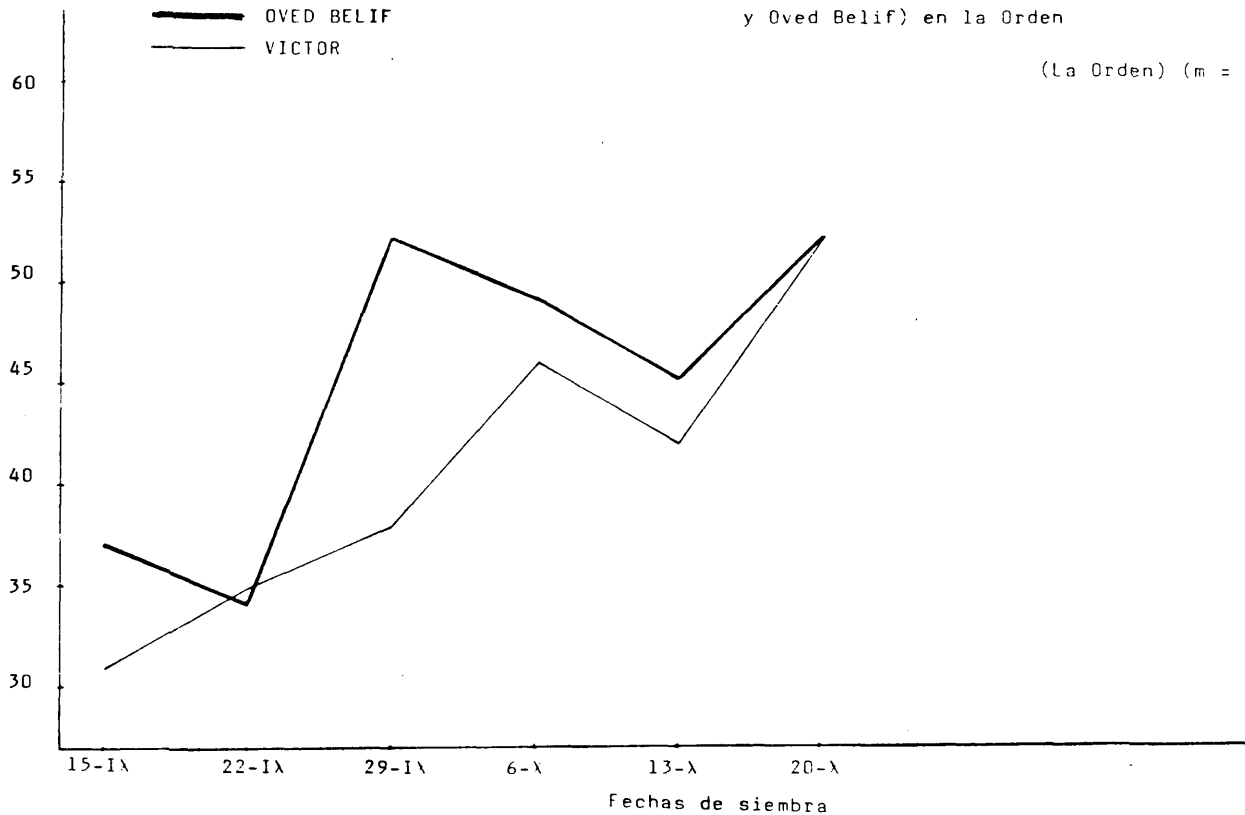


Figura nº 7.- Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la aparición de la 4ª hoja trifoliada en dos variedades de Trébol Subterráneo (Victor y Oved Belif) en la Orden

(La Orden) (m = 1,9º C)

128

PASTOS



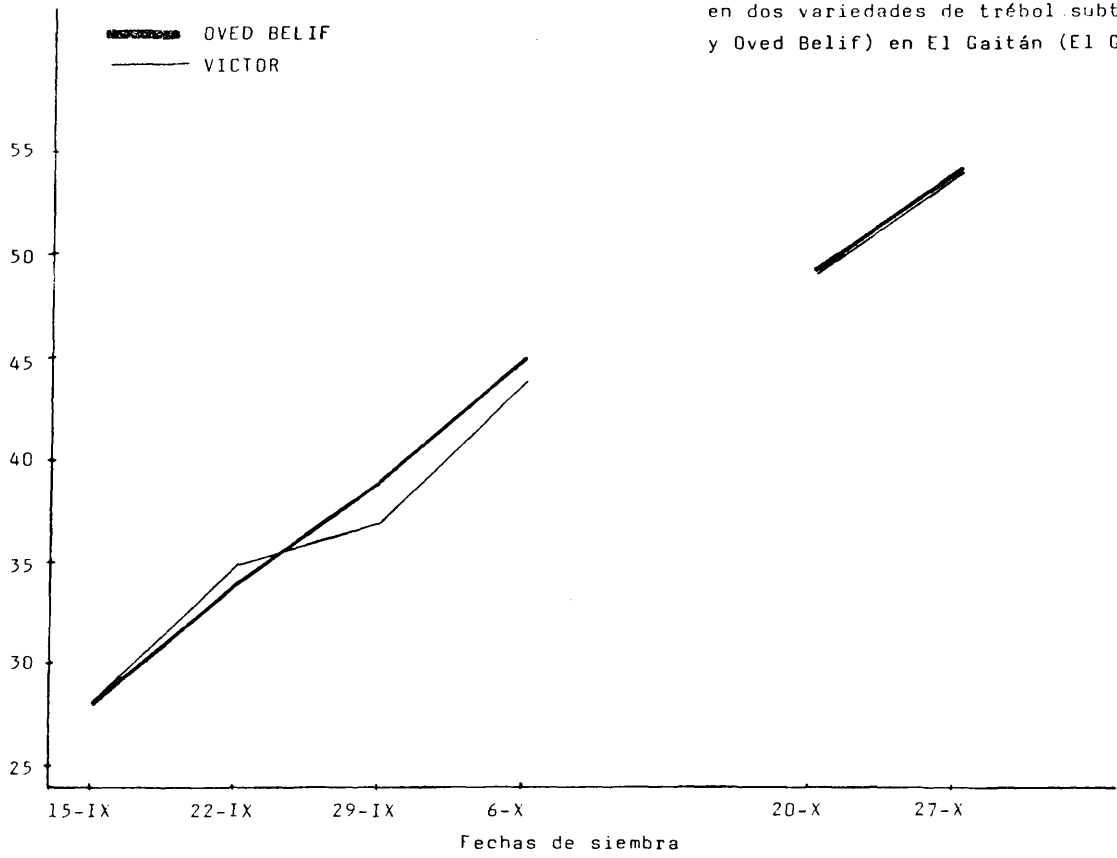
Nº de días transcurridos

Figura nº 8- Número de días transcurridos entre la fecha de siembra y la aparición de la 4ª hoja trifoliada en dos variedades de trébol subterráneo (Victor y Oved Belif) en El Gaitán (El Gaitán) m = (3,78º C)

PASTOS

No de días transcurridos

129



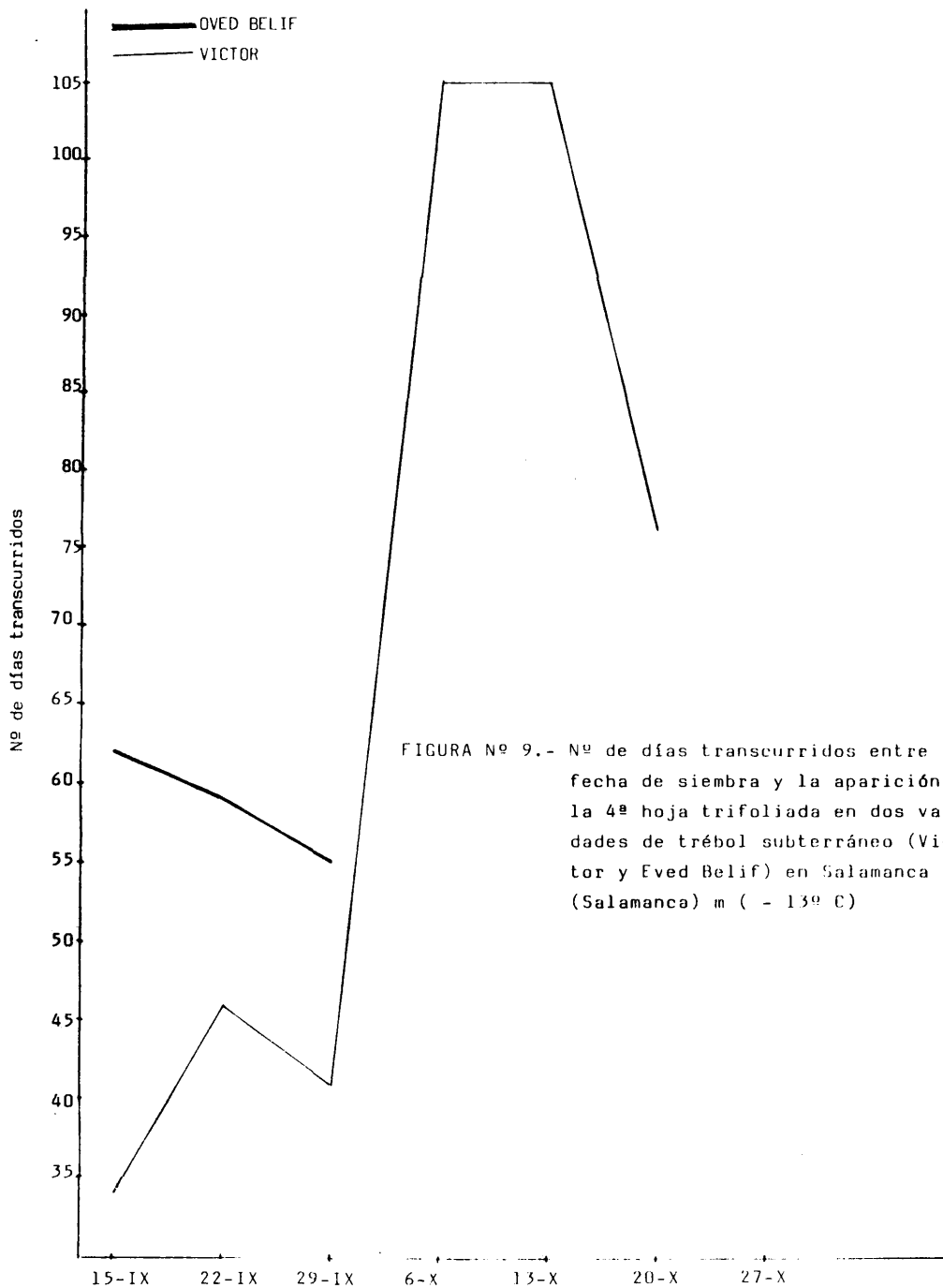


FIGURA Nº 9.- Nº de días transcurridos entre la fecha de siembra y la aparición de la 4ª hoja trifoliada en dos variedades de trébol subterráneo (Victor y Eved Belif) en Salamanca (Salamanca) m ( - 13º C)

## DISCUSION

### 1) *Desarrollo vegetativo.*

— *Fase cotiledón:* ocurre entre los 6 y 8 días después de la siembra, llegando a retrasarse hasta los 10-12 días en fechas tardías de siembras, excepción hecha de Córdoba y Cádiz, que no sufren variación, y de Salamanca que no lo hace hasta el día 29.

— *Fase hoja sencilla:* ocurre entre los 4 y 6 días después de la aparición de los cotiledones, este lapso se transforma en 11 a 13 días en fechas tardías, excepción hecha de Cádiz que no varía, y Salamanca se prolonga a más de un mes.

— *Fase 1.ª hoja trifoliada:* ocurre entre los 3 y 5 días después de la aparición de la hoja sencilla, este lapso se transforma hasta los 9 a 13 días en fechas tardías excepción hecha de Córdoba y Jerez, poco afectadas y Salamanca con mayor variación pero no tanta como en las fases precedentes.

— *Fase 2.ª hoja trifoliada:* ocurre a los 4-6 días después de la aparición de la 1.ª hoja trifoliada, este lapso se transforma en 8 a 10 días en fechas tardías excluyendo esta vez solo a Salamanca que se ve poco afectada.

— *Fase 3.ª hoja trifoliada:* Su aparición es más irregular oscila entre los 6 y 9 días pero en ocasiones se puede reducir a 2 ó 3 días después de la aparición de la 2.ª hoja trifoliada, esto último ocurre en las últimas fechas de siembra.

— *Fase 4.ª hoja trifoliada:* Es la última fase controlada a partir de ella con una densidad normal ( $\approx 2$  plantas / dm<sup>2</sup>) la cobertura vegetal empieza a parecerse a un césped. Su aparición es tan variable como en la 3.ª hoja trifoliada, en las cinco primeras fechas de siembra oscila entre 5 y 7 días, excepción de Salamanca. Acumulando para esta fase los días transcurridos desde la fecha de siembra se puede observar que resultan períodos menores de:

— 35 días en Córdoba y Jerez cuando las siembras son en septiembre u octubre, en La Orden. El Gaitán y Navalmoral cuando las siembras se realizan en septiembre.

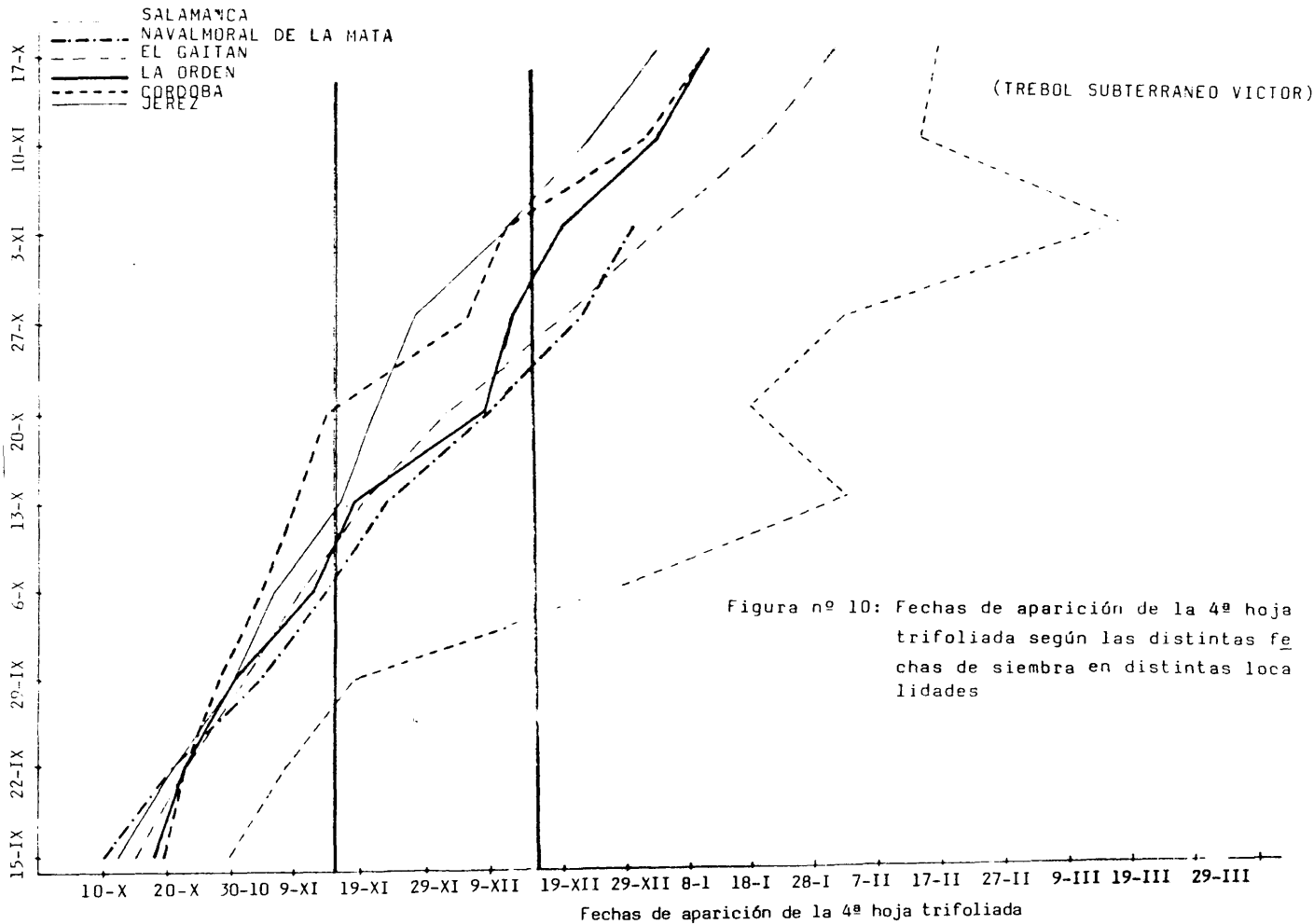
— 50 días en Jerez por tarde que se siembre; en La Orden y Córdoba excluyendo las dos últimas fechas; en El Gaitán y Navalmoral excluyendo las 4 últimas fechas; en Salamanca sólo las tres primeras.

En la figura 10 viene reflejada la fecha en que aparece la 4.ª hoja trifoliada. según las distintas localidades y fecha de siembra.

Es de destacar la gran coincidencia de la tendencia aún más en áreas tan separadas como Cádiz y Navalmoral, excepción hecha de Salamanca.

Es preciso señalar en la citada figura núm. 10 dos fechas el 15 de noviembre y el 15 de diciembre, estas fechas son singularmente importantes para áreas intermedias de invierno ni muy cálidos ni muy fríos (ej. La Orden y El Gaitán).

La fecha 15 de noviembre indica un tope para lograr un determinado crecimiento de otoño-invierno, la fecha 15 de diciembre indica un tope mínimo de desarrollo con el que sobrevivir el frío del invierno y producir



en Primavera. La falta de frío hará sin valor estas consideraciones (caso de Cádiz y Córdoba), el exceso del mismo convertirá el tope de crecimiento en tope de supervivencia (caso de Salamanca).

Como puede verse fechas de siembra hasta el 10 de octubre son las que en El Gaitán y La Orden y Naval moral posibilitan los aprovechamientos precoces.

En estos mismos lugares la última decena de octubre son las fechas límites para tener razonable posibilidad de establecimiento pues el retraso de la aparición de esta fase puede ocasionar desde:

- a) Falta de producción invernal.
- b) Retraso y disminución en la producción de primavera (Olea, L., et al. 1980).
- c) Retraso, merma o anulación de producción de semillas (Gómez, C., Ramos, A., 1981).
- d) Muerte de la planta sin acabar su ciclo.

Todo ello más o menos afectado por el mayor o menor descenso de temperaturas propio de cada zona (en Cádiz y Córdoba no hay virtualmente descenso de producción durante el invierno, en Salamanca además de no existir crecimiento, gran parte del material vegetal existente es destruido por las heladas).

#### 2) *Variación anual.*

Aún con variaciones existe una repetición de tendencias en los cuatro años controlados, bien mediante desplazamiento verticales (Fig. 3 año 1977-1978, El Gaitán), u horizontales, se puede lograr una casi superposición de las curvas, explicados por ausencia o retraso en la aparición de los fríos de otoño.

#### 3) *Variación entre localidades.*

Es de resaltar la menor influencia de la fecha de siembra sobre la longitud de intervalos en la aparición de las distintas fases fisiológicas en Jerez y Córdoba, paulatinamente las fechas tardías van ejerciendo una mayor influencia según sea la localidad más fría, llegando hasta Naval moral y Salamanca donde o bien mueren o detienen su desarrollo aplazándolo hasta fechas posteriores al invierno.

#### 4) *Variación entre variedades de trébol.*

Según las figuras 6, 7, 8 y 9 puede observarse un más rápido desarrollo del VICTOR, en Salamanca el OVED BELIF muere en 1980 no soportando las grandes heladas; quizás debido a que este último ecotipo proviene de Túnez, no soporta las bajas temperaturas, el VICTOR recogido en las cercanías de Badajoz puede estar más adaptado. De todas formas el comportamiento de ambas variedades ha sido muy parecido excepción hecha de Salamanca.

## CONCLUSIONES

Las diferentes temperaturas de 6 localidades del Sur-Oeste español afectan de forma variable al desarrollo inicial de variedades de crecimiento precoz de trébol subterráneo cuando varía la fecha de siembra.

Las zonas más al Sur (Cádiz y Córdoba) son poco afectadas por la fecha de siembra, dándose muy parecidas oscilaciones en las cadencias de sus distintas fases fisiológicas iniciales.

Tanto Salamanca como Navalmoral son fuertemente afectadas por la fecha de siembra siendo únicamente las primeras aquellas con posibilidades de supervivencia. En la variedad VICTOR (sin posibilidades en el OVED BELIF) el frío invernal retrasa el desarrollo de esta especie mientras dichas temperaturas se mantienen bajas.

En zonas intermedias La Orden (Badajoz), El Gaitán (Cáceres) las siembras de septiembre y octubre permiten un adecuado desarrollo con vistas a la primavera. Sólo en las tres o cuatro primeras fechas de siembra se consigue alcanzar el estado de 4.ª hoja trifoliada en fechas adecuadas para proporcionar un aprovechamiento otoño-invierno.

## BIBLIOGRAFIA

- COOKS, P.S. (1973). The influence of temperature and density on the growth of communities of subterranean clover. (C.V. Mount Barker) Aust. J. Agric. Res. Vol. 24.
- GOMEZ C., RAMOS A. (1981), datos no publicados.
- GREEN WOOD E.A.N., *et al* (1976). The reponse of defoliated swards of subterranean clover to temperature. Aust. J. Agric. Res. Vol. 27.
- MORLEY F.H.W., (1958). Effects of strain and temperature on the growth of subterranean clover. Aust. J. Agric. Res. 9, 745-753.
- OLEA L., PAREDES J., MARTINEZ A., (1980). Perspectiva sobre la mejora de pastos de secano a base de trébol subterráneo en el Suroeste de España. Mesa redonda dada en la finca La Orden. Publicación I.N.I.A. (en imprenta).
- SILSBURY J.H., EUKAI S., (1977). Effects of sowing time and sowing density on the growth of subterranean clover at Adelaide. Aust. of Agric. Res. 28. 427-40.
- LE HOUEROU H.N. (1974). Principles, methods and techniques for range management and fodder production. Tunisia. FAO publication.



CUADRO N°1.- NUMERO DE DIAS TRANSCURRIDOS DE LA FECHA DE SIEMBRA HASTA QUE EL 50 % DE LAS DIEZ PLANTAS DE CADA MACETA PRESENTASEN LOS ESTADOS VEGETATIVOS.- Tr. SUB. VICTOR.

Fecha Siembra	LOCALIDAD	Cotile dones	Hoja Sencilla	1ª Hoja Trifoliada	2ª Hoja Trifoliada	3ª Hoja Trifoliada	4ª Hoja Trifoliada
15-9	Salamanca	6	18	26	31	39	45
	Navalmoral	8	10	14	17	20	25
	El Gaitán	6	10	14	18	23	30
	La Orden	8	13	17	23	28	33
	Córdoba	7	13	17	23	30	34
	Jerez	6	12	14	18	23	27
22-9	Salamanca	6	16	20	28	35	47
	Navalmoral	6	10	18	21	26	29
	El Gaitán	5	11	15	20	24	31
	La Orden	7	12	15	20	27	31
	Córdoba	8	13	17	21	27	31
	Jerez	6	9	12	17	22	29
29-9	Salamanca	12	30	37	41	47	50
	Navalmoral	7	12	17	22	28	36
	El Gaitán	6	13	17	22	31	33
	La Orden	8	14	21	24	30	32
	Córdoba	7	12	15	21	25	29
	Jerez	8	12	17	21	27	32
6-10	Salamanca	13	28	37	46	52	84
	Navalmoral	7	13	19	23	29	39
	El Gaitán	8	14	19	15	32	35
	La Orden	7	15	19	25	30	37
	Córdoba	7	12	15	20	26	29
	Jerez	8	12	17	22	26	31
13-10	Salamanca	21	34	56	71	103	113
	Navalmoral	6	12	16	22	32	41
	El Gaitán	8	15	19	24	31	37
	La Orden	9	14	20	25	32	36
	Córdoba	7	11	17	20	24	27
	Jerez	8	12	18	22	28	34
20-10	Salamanca	16	29	41	71	82	91
	Navalmoral	7	15	21	27	34	50
	El Gaitán	8	15	20	26	35	43
	La Orden	8	14	19	26	33	49
	Córdoba	7	11	14	18	21	25
	Jerez	6	10	14	22	26	32
27-10	Salamanca	15	50	77	85	93	99
	Navalmoral	8	14	27	35	47	57
	El Gaitán	8	15	24	32	42	54
	La Orden	9	17	25	36	43	46
	Córdoba	7	12	15	19	32	39
	Jerez	8	14	18	24	26	31
3-11	Salamanca	16	67	84	123	129	135
	Navalmoral	12	19	37	48	62	58
	El Gaitán	10	15	28	33	43	62
	La Orden	8	19	30	40	43	47
	Córdoba	7	11	15	22	31	38
	Jerez	8	14	19	25	33	39
10-11	Salamanca	23	69	85	91	94	97
	Navalmoral	13	19	30	44	64	58
	El Gaitán	10	21	31	45	58	72
	La Orden	11	24	33	39	41	55
	Córdoba	5	12	19	27	35	53
	Jerez	8	15	21	30	36	44
17-11	Salamanca	29	65	82	85	88	93
	Navalmoral	22	33	47	67		
	El Gaitán	12	25	37	50	62	76
	La Orden	12	26	33	42	47	56
	Córdoba	8	21	29	40	47	56
	Jerez	8	14	21	28	37	48

CUADRO N° 2 NUMERO DE DIAS TRANSCURRIDOS DE LA FECHA DE SIEMBRA HASTA QUE EL 50 %  
DE LAS DIEZ PLANTAS DE CADA MACETA PRESENTASEN LOS ESTADOS VEGETATI-  
VOS SUSIVOS.- TR. SUB. OVED BELIF.-

Fecha Siembra	Localidad	Cotile dones	Hoja Sencilla	1ª Hoja Trifoliada	2ª Hoja Trifoliada	3ª Hoja Trifoliada	4ª Hoja Trifoliada
17-9	Salamanca	10	19	22	26	36	62
	El Gaitán	6	11	16	17	22	28
	La Orden	7	11	14	19	31	37
	Jerez	6	11	13	18	23	29
24-9	Salamanca	9	16	20	33	44	50
	El Gaitán	3	8	14	20	28	34
	La Orden	6	10	14	20	28	34
	Jerez	6	10	13	21	26	32
1-10	Salamanca	10	20	26	41	46	55
	El Gaitán	7	14	20	23	29	39
	La Orden	9	17	22	28	37	52
	Jerez	9	12	17	24	32	37
8-10	Salamanca	13	19	28	41	47	--
	El Gaitán	7	13	21	29	37	45
	La Orden	7	15	21	28	35	49
	Jerez	7	12	17	23	30	33
15-10	Salamanca	10	20	32	47	--	--
	El Gaitán	6	14	21	--	--	--
	La Orden	11	14	20	28	42	45
	Jerez	6	12	18	24	29	36
22-10	Salamanca	5	24	--	--	--	--
	El Gaitán	9	14	22	27	38	49
	La Orden	7	14	18	30	38	52
	Jerez	7	11	19	25	28	30
29-10	Salamanca	11	--	--	--	--	--
	El Gaitán	6	13	21	29	42	55
	La Orden	13	21	28	49	63	--
	Jerez	6	15	20	24	29	30
5-11	Salamanca	11	--	--	--	--	--
	El Gaitán	8	17	23	30	42	--
	La Orden	10	21	38	54	--	--
	Jerez	8	17	20	22	25	31
12-11	Salamanca	13	--	--	--	--	--
	El Gaitán	13	15	24	--	--	--
	La Orden	--	--	--	--	--	58
	Jerez	7	15	20	31	38	58
19-11	Salamanca	--	--	--	--	--	--
	El Gaitán	10	--	--	--	--	--
	La Orden	11	32	43	--	--	--
	Jerez	9	17	23	38	49	54