

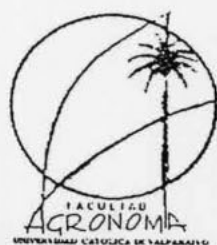
ANEXO N° 2

" Formación de Bulbos "

" Crecimiento de Bulbos "



Marcel Le Nard



35 años

Facultad de Agronomía
Fundación para la Innovación
Agraria

PRINCIPALES TEMAS A TRATAR:

Características de los bulbos

- Naturaleza de los tejidos de reserva
- Presencia o ausencia de túnica
- Tenor de M.S.
- Sistema(s) radicular(es)

Modelo de Propagación

Rol de las reservas en la realización del ciclo

Desarrollo Periódico

Proceso de Floración

- Diferenciación floral-floración
- Influencia de factores:
 - Internos: genotipo; tamaño del bulbo; estado fisiológico.
 - Externos: Temperatura; luz; otros.

Producción de Bulbos

- Influencia del estado fisiológico de los bulbos
- Influencia de las condiciones climáticas.

Relaciones Floración - Bulbificación.

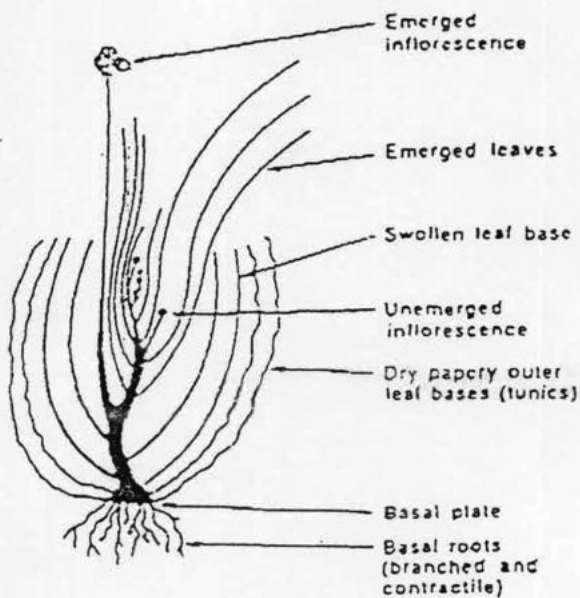


Fig. A.2.1. *Hippocastrum*. An example of a true bulb consisting primarily of enlarged leaf bases. New bulbs continually develop from the center with a cycle of four leaves and then an inflorescence. Bases of the leaves enlarge to become the scales that contain stored reserves. The oldest scales disintegrate. (Adapted from Rees, 1972).

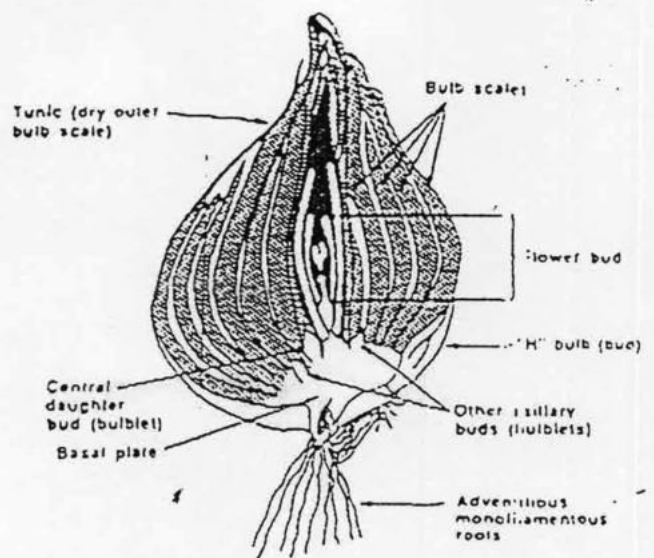


Fig. A.2.2. *Tulipa*. An example of a tunicate bulb comprised primarily of annual replacement scale tissue. Longitudinal section represents the stage of development shortly after the bulb is planted in the fall. (Redrawn after Mulder and Luyten, 1928).

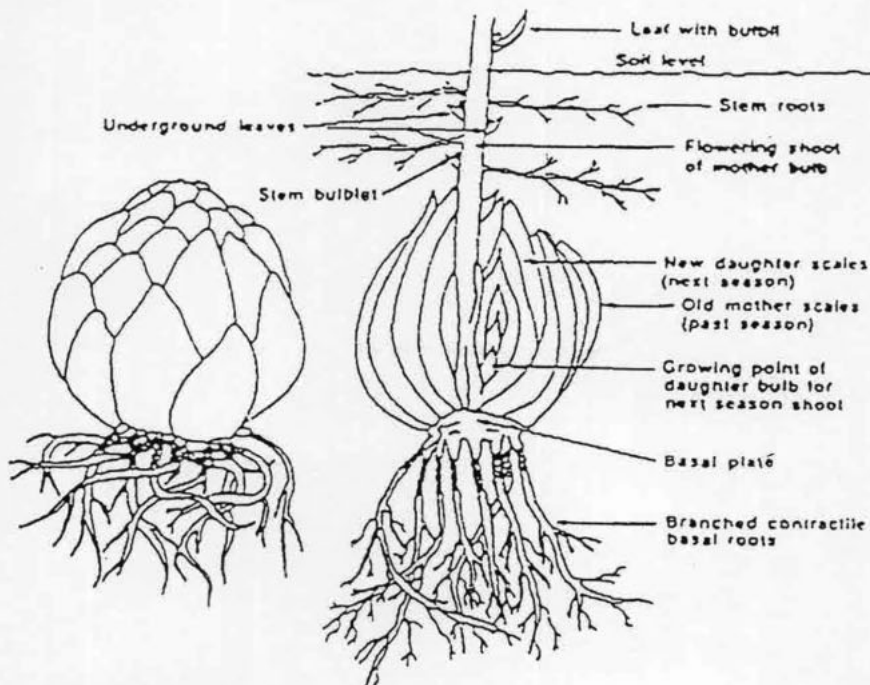


Fig. A.2.3. *Lillium*. An example of a non-tunicated bulb comprised primarily of perennial scale tissue. Left: Outer appearance of an unplanted bulb of *L. hollandicum*. Right: Longitudinal section of a bulb of *L. longiflorum* 'Ace', after the flowering stage of development, showing the old mother bulb scales and the new daughter bulb scales in the fall at lifting time. (Redrawn after De Hertogh et al., 1971)

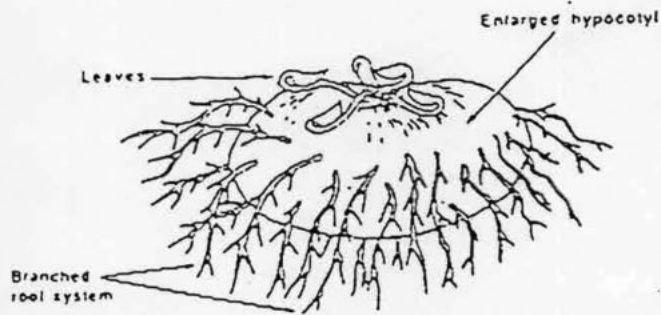


Fig. A.2.8. *Cyclamen*. An example of an enlarged hypocotyl storage organ. (Adapted from Mathew, 1986).

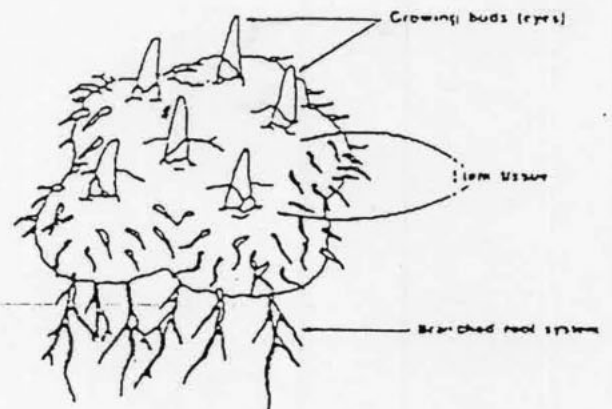


Fig. A.2.5. *Caladium*. An example of a tuber comprised primarily of enlarged stem tissue. Tuber with six large dominant buds or sprouts. (Adapted from Harbaugh and Tjia, 1985).

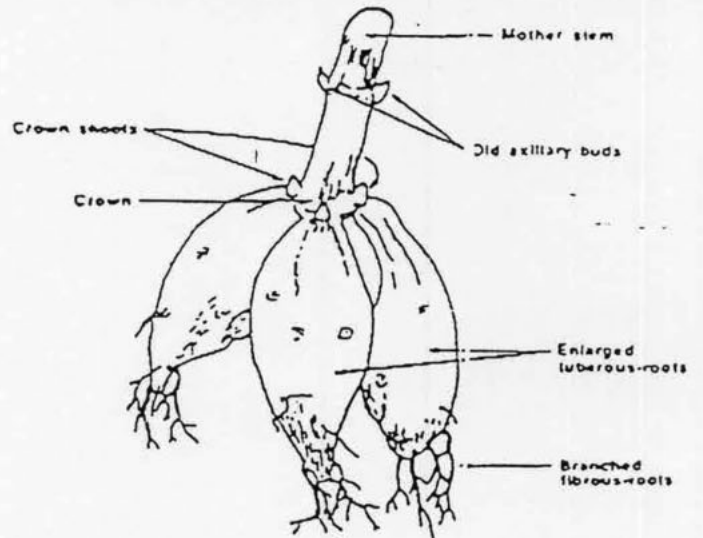
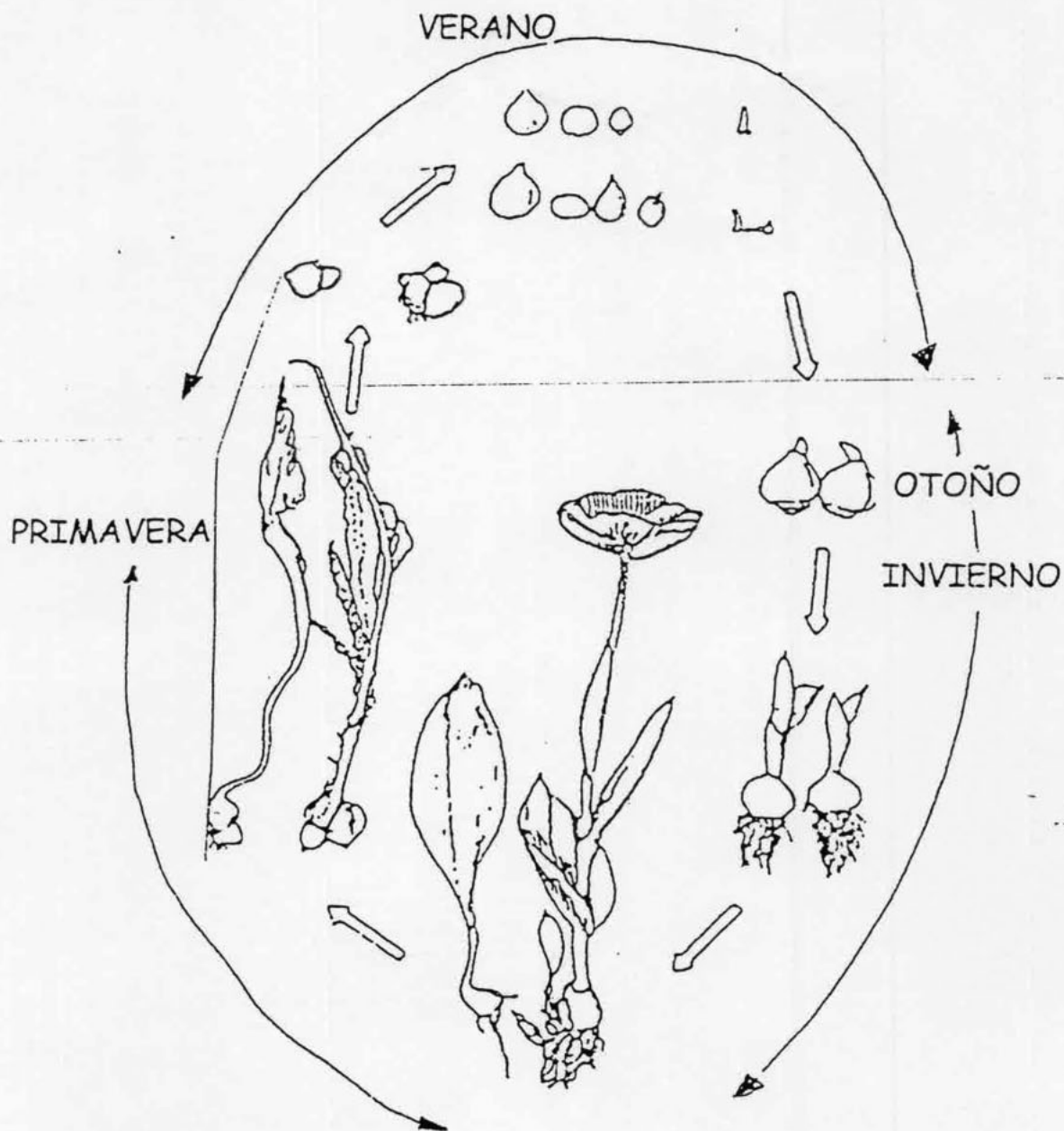


Fig. A.2.6. *Dahlia*. An example of a tuberous root comprised primarily of enlarged root tissue. (Adapted from De Hertogh, 1989).

TÉCNICAS UTILIZADAS PARA LA MULTIPLICACIÓN ARTIFICIAL DE ESPECIES BULBOSAS

Técnica	Especie
Fraccionamiento de los bulbos	Allium; Dahlia; Fritillaria; Hippeastrum; Narcissus.
Supresión más o menos completa de La estructura basal.	Hyacinthus.
Propagación de escamas	Lilium
Propagación de tallos	Dahlia
Propagación de hojas	Haemanthus
Sectores de bulbos o fragmentos de dos escamas unidas por fragmentos de la estructura basal.	Iris hollandica; Narcissus.
Cultivo de tejidos in vitro	Hyacinthus; Iris; Lilium; Nerine; Gladiolus.



Ciclo anual de crecimiento y desarrollo de la tulipa:
 Una planta reproductiva (a la derecha) y una planta vegetativa con una sola hoja (a la izquierda).

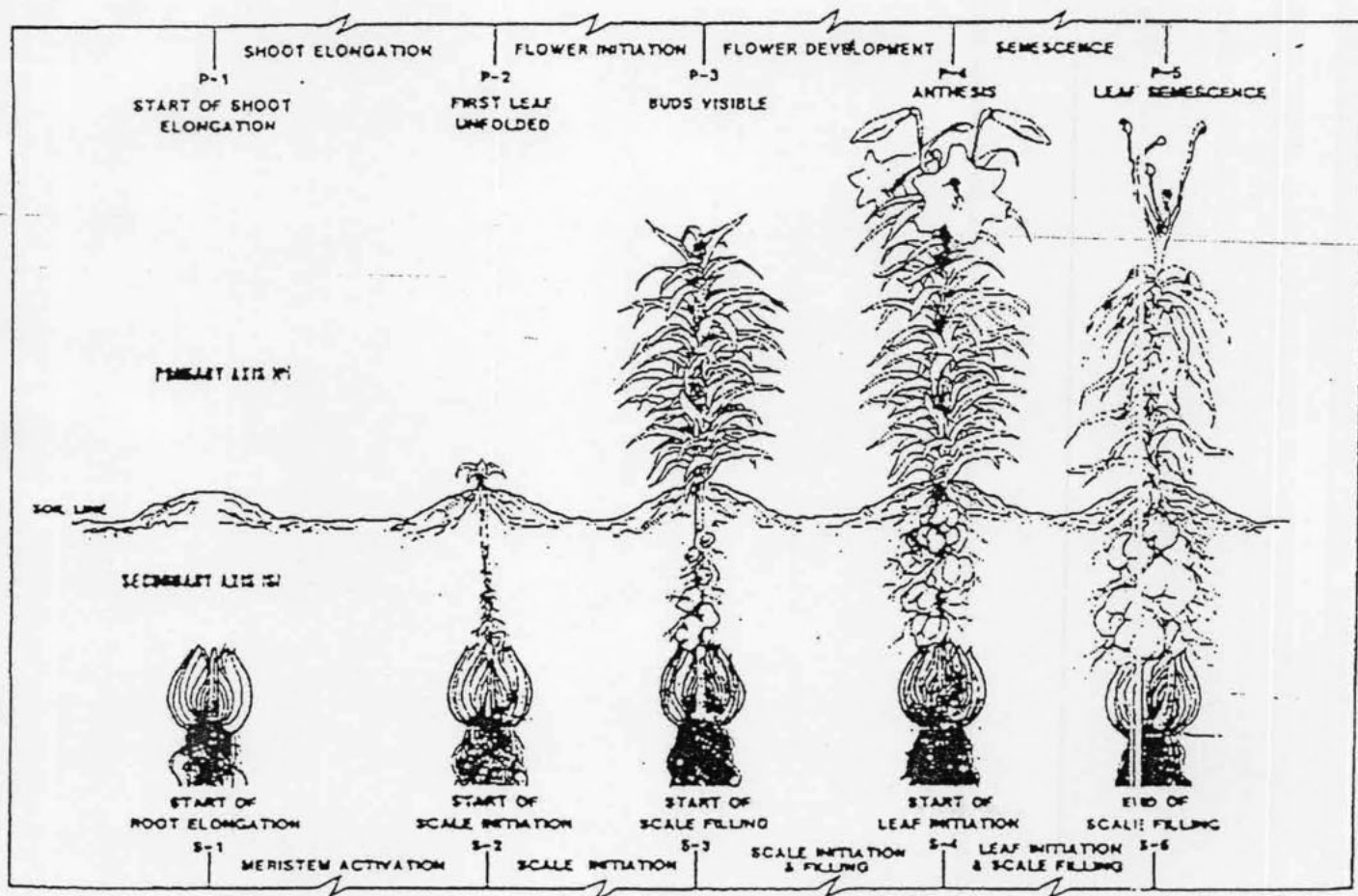
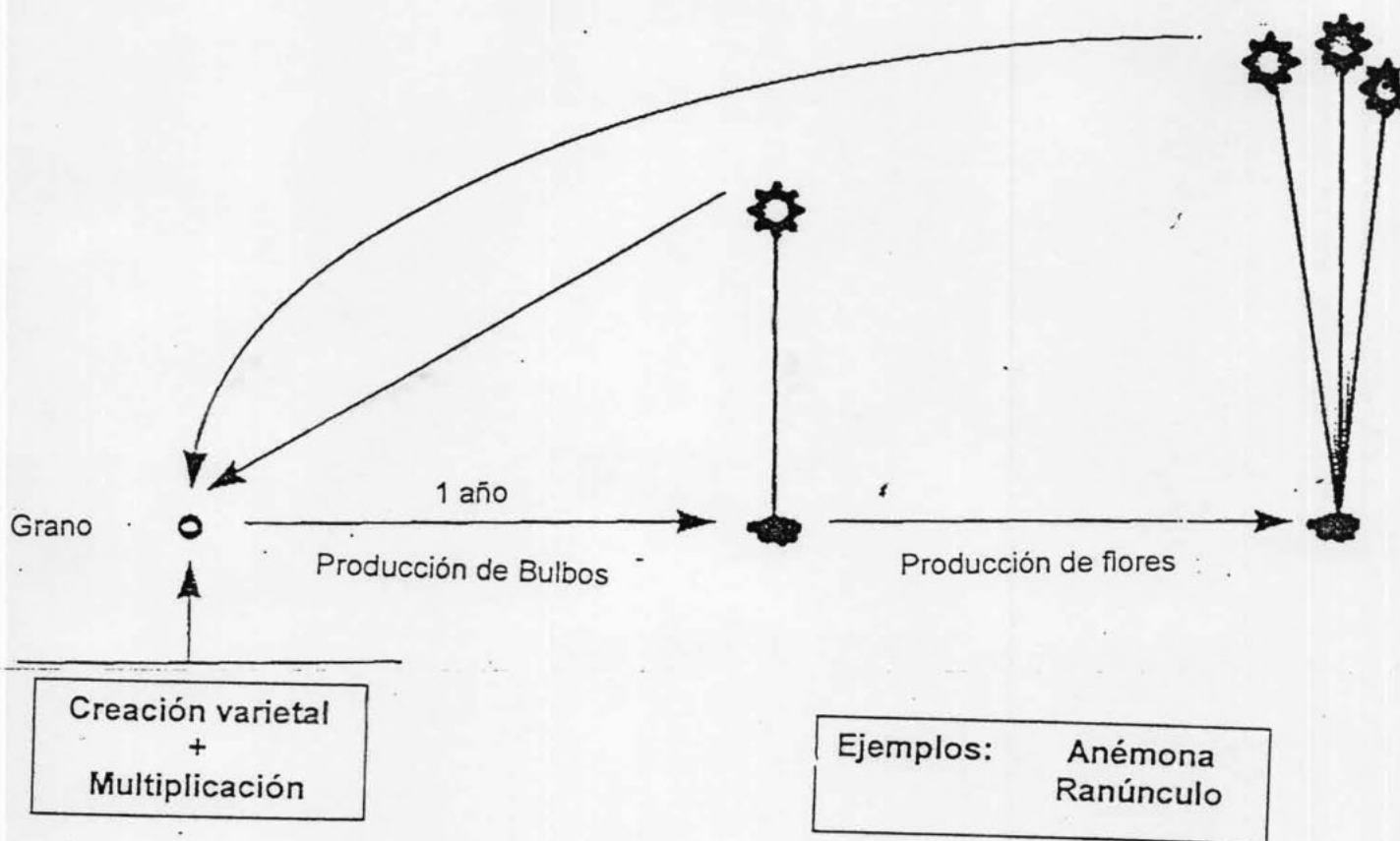
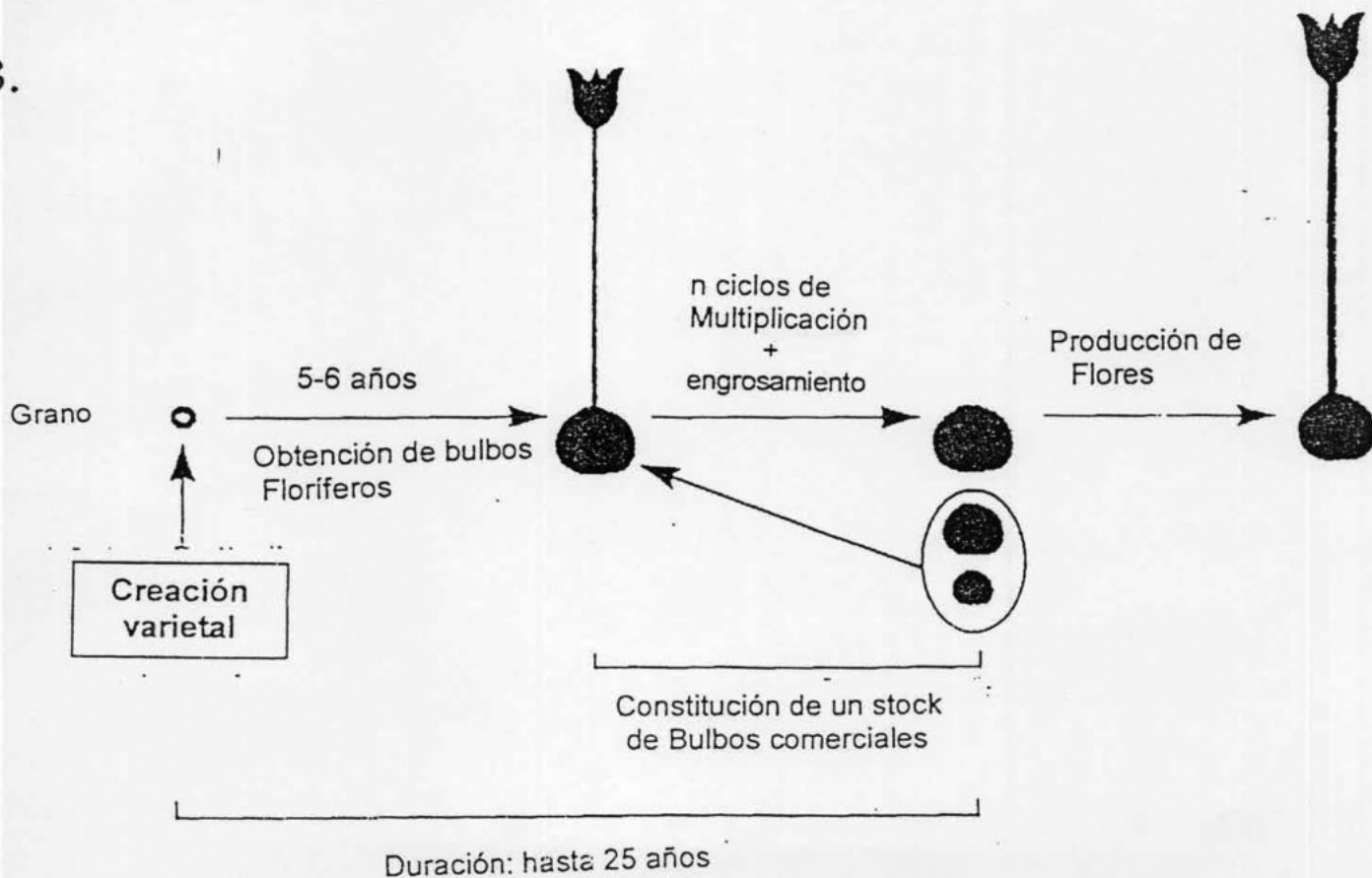


Figure 2. Schema of phasic development of above-ground (primary axis stages P-1 to P-5) and below-ground (secondary axis stages S-1 to S-5) organs in *Lilium longiflorum*.

A.



B.



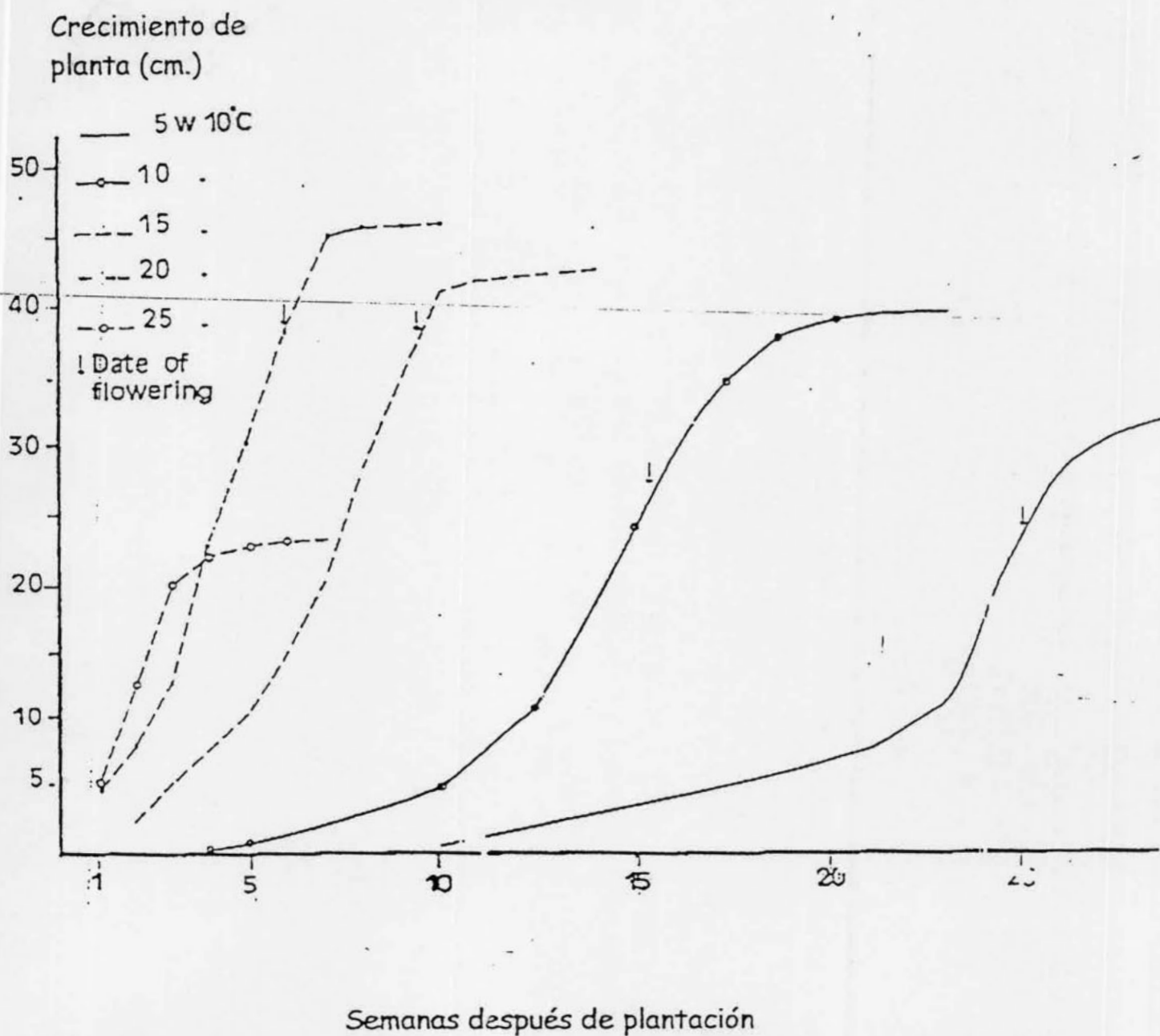
TULIPA

Influencia del tiempo de almacenamiento de bulbos a 30°C sobre la diferenciación floral y el enraizamiento: cv. "PAUL Richter" (Le Nard, 1972).

Testigo: bulbos almacenados a 20°C o plantados a 15°C
inmediatamente después de la cosecha.

Estado G: flor completamente diferenciada.

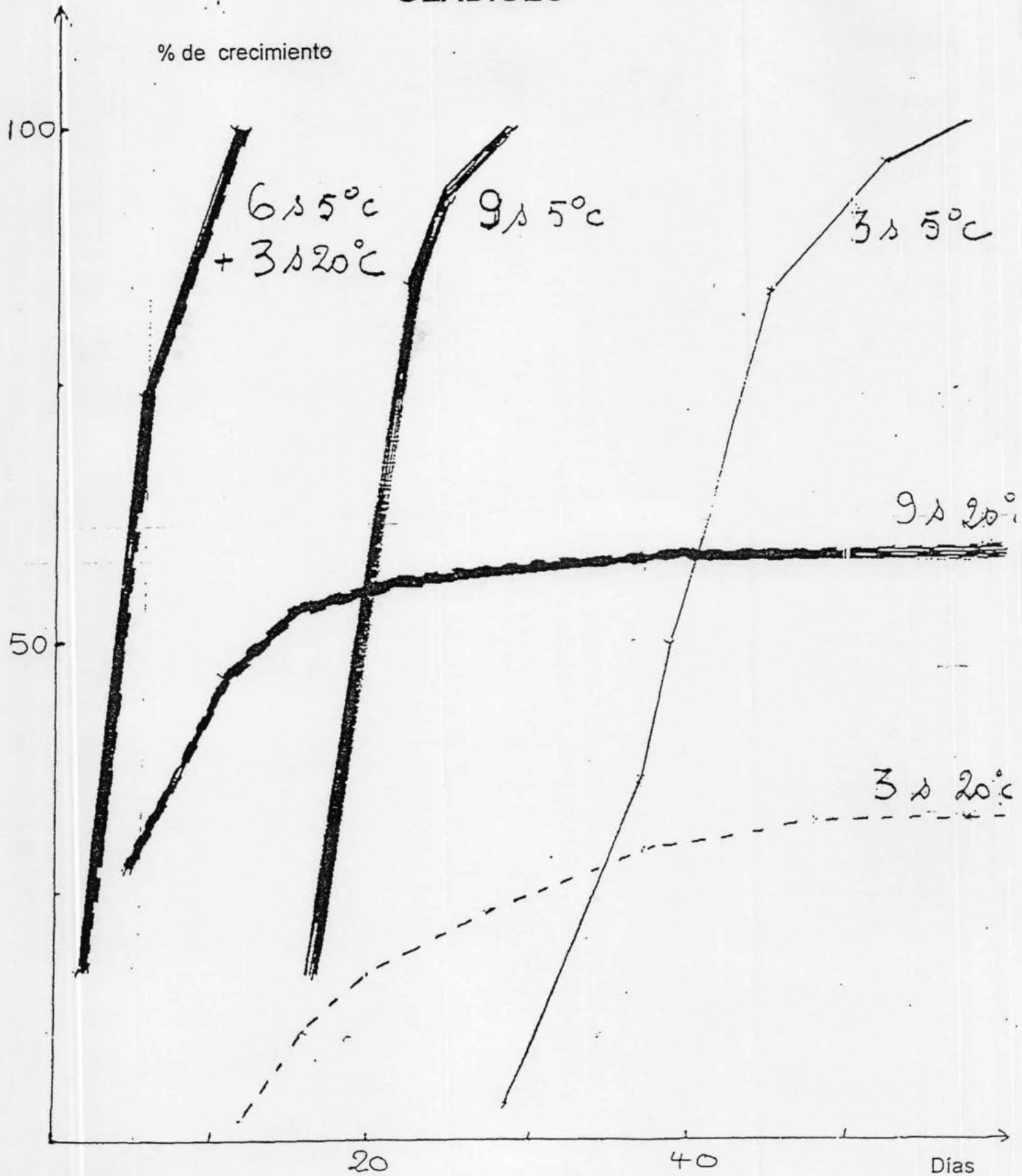
		Diferenciación Floral a 20 °C		Enraizamiento a 15 °C.	
Fecha de Cosecha	Almacenaje	Fecha estado G	Días a 20 °C	Fecha 75% enraizamiento	Días después de plantación
28 Mayo	Testigo	6 Agosto	70	15 Oct.	140
	1 sem. 30°C	2 Agosto	59	5 Oct.	130
	2 sem. 30°C	26 Julio	45	19 Sept.	114
	3 sem. 30°C	23 Julio	35	10 Sept.	105
18 Junio	Testigo	6 Agosto	49	12 Oct.	116
	1 sem. 30°C	26 Julio	31	6 Oct.	103
	2 sem. 30°C	26 Julio	24	24 Sept.	84
	3 sem. 30°C	2 Agosto	24	14 Sept.	67



Tulipa: Influencia del tiempo de tratamiento de los bulbos a 10°C sobre el crecimiento de las plantas.

GLADIOLO

% de crecimiento



Crecimiento Peter Pears

Influencia de las temperaturas de conservación de bulbos

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA DURACIÓN
DEL FORZADO; cv. ENCHANTEMENT.

(Baardse, 1977)

Temperatura °C	Duración del Forzado (días)
12	125
15	94
18	77
21	64
24	55

INFLUENCIA DE LA FECHA DE PLANTACIÓN Y DE LA TEMPERATURA
DEL INVERNADERO SOBRE LA FECHA DE FLORACIÓN Y
EL PORCENTAJE DE ABORTO DE FLORES; cv. HARMONY.

(Baardse, 1977)

Temperatura °C	Plantación 3 Dic. Floración % Av.		Plantación 8 Ene. Floración % Av.		Plantación 3 Febr. Floración % Av.	
13	30 Marzo	4	15 Abril	0	3 Mayo	0
15	9 Marzo	43	2 Abril	11	26 Abril	5
18	1º Marzo	69	25 Marzo	31	14 Abril	12

EJEMPLOS DE LOS EFECTOS DEL TERMOPERÍODO TEMPORAL
SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS ESPECIES BULBOSAS.

A. Especies que exigen secuencia de temperatura elevada - temperatura baja - temperatura elevada.

Especie	Verano	Otoño - Invierno	Primavera
Fresia	Salida de dormancia	Organogénesis y crecimiento: Enraizamiento, elongación del tallo floral floración y bulbificación	
Iris hollandica	Inducción floral	Organogénesis (yemas florales y vegetativas); enraizamiento; procesos de crecimiento de las hojas.	Fin de la organogénesis; crecimiento del tallo floral; floración y bulbificación.
Tulipa	Organogénesis: yema floral y yemas vegetativas, emisión de raíces.	Enraizamiento: inducción de los procesos de crecimiento	Crecimiento: elongación del tallo floral, floración y bulbificación.

EJEMPLOS DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS APLICADOS A LOS BULBOS PARA OBTENER FLORACIONES ADELANTADAS.

A. Especies que exigen secuencia de temperatura elevada - temperatura baja - temperatura elevada.			
Especie	Tratamiento con temperatura elevada.	Tratamiento con temperatura baja.	Temperatura de invernadero (forzado).
Iris hollandica	30°C (tiempo variable según el tamaño del bulbo).	6 a 8 semanas a 9 °C + 2 semanas a 17 °C o 8 a 11 semanas a 9°C (según el cultivar).	Hasta 15°-16°C
Narcissus	5 días a 35 °C + 17°C, hasta el término de la diferenciación floral.	11 a 12 semanas a 9°C.	Hasta 16°-18°C
Tulipa	1 semana a 34°C + 20°C hasta el término de la diferenciación floral + 17 °C (tiempo variable según los cultivares).	9 a 12 semanas a 5 °C 8según cultivar). 15 a 21 semanas a 9 °C (según cultivar).	Hasta 20°-23°C

TULIPA

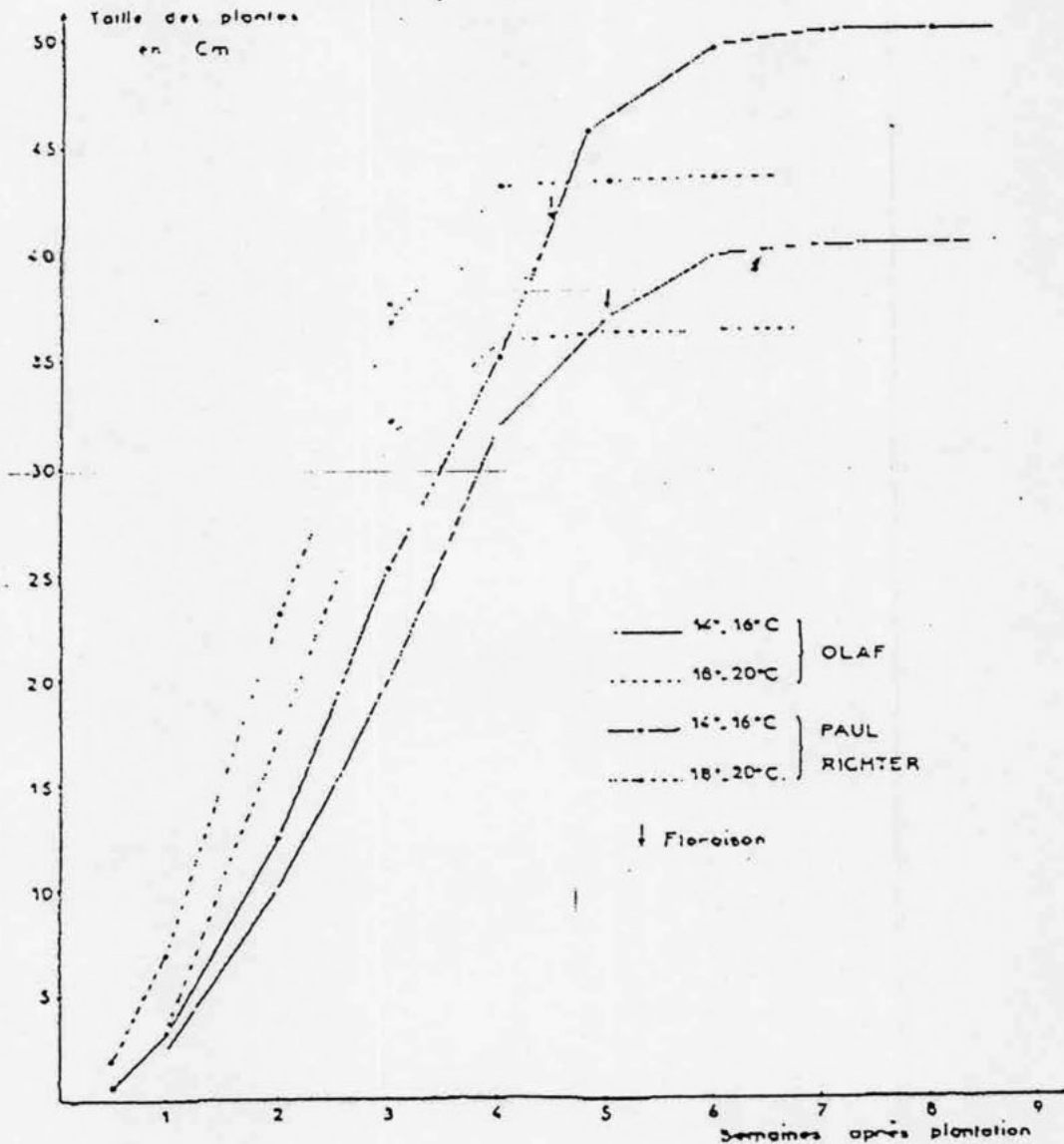
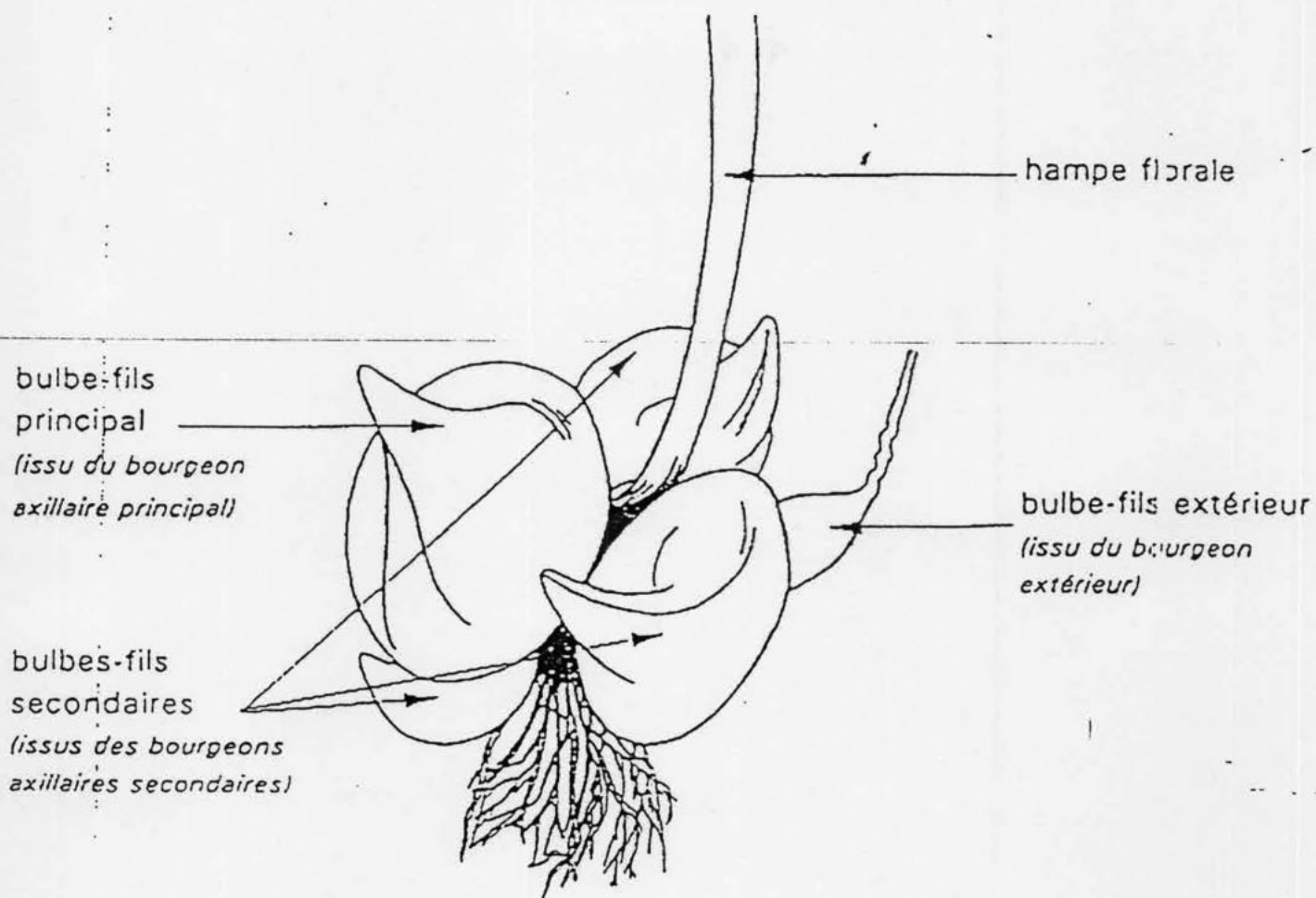


Figure 3. Elongation à 14°-16°C ou 18°-20°C des plantes issues de bulbes préalablement conservées pendant 4 mois à 2°-3°C : cv "Olaf" et "Paul Richter".



Position, à la récolte, des bulbes-fils d'une tulipe ayant fleuri

TULIPA

INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES VEGETATIVAS Y GRADO DE MADUREZ DE LOS BULBOS A LA COSECHA, SOBRE LA DIFERENCIACIÓN FLORAL ULTERIOR; CV. "APELDOOR". (Le Nard, 1986).

Bulbos conservados 1 semana a 34°C y luego sometidos a 20°C.
Calibre 12 - 13 cm.

Año	Origen	Grado de Madurez	Cosecha	Fecha estado G	Nº días para esperar G.	Altura de yema floral en el estado G.
1982	Sud-Oeste	Maduro	8 Junio	12 Julio	34	5,8
	Oeste	Inmaduro	7 Junio	23 Julio	46	5,1
	Oeste	Maduro	16 Junio	20 Julio	34	5,3
1983	Sud-Oeste	Maduro	14 Junio	18 Julio	34	5,9
	Oeste	Inmaduro	10 Junio	25 Julio	45	4,7
	Oeste	+ - Maduro	17 Junio	27 Julio	40	5,0

LIS: Yemación de escamas

Retirar previamente las escamas de los bulbos sanos.



Inmersión en fungicida



Ubicar las escamas en una solución de Agua + vermiculita (21/101), a razón de 2 vol. de escamas/5 vol. De vermiculita húmeda.



Poner en cajas con las paredes cubiertas de plástico (e. 30 a 50).

(En la práctica:

3 a 3,5 Kg de escamas = escamas de 40 bulbos 18/20).



Poner a 23°C durante 7 a 9 semanas



Luego a 17 °C durante 4 semanas



→ Plantación al exterior.

→ 5°C durante 8 semanas, luego plantación al exterior.