

2.4.2. Evaluación de distintos cultivares. Segundo año de experimentación. (Experimento 2.2).

Los valores de potencial matricial de agua en el suelo registrados se presentan en el cuadro 2.24.

En relación a los resultados obtenidos respecto al crecimiento y desarrollo de las plantas, en cada experimento, se presentan primero los datos correspondientes a biomasa y forma de la planta (cuadros 2.25, 2.26, 2.34, 2.35, 2.40, 2.41, 2.42 y 2.43) y en segundo lugar los relacionados con el desarrollo y crecimiento foliar (cuadros 2.27, 2.28, 2.29, 2.36, 2.44, 2.45, 2.47 y 2.48). Posteriormente los relacionados con el inicio de la bulbificación (cuadros 2.31, 2.38 y 2.51) y finalmente las producciones (cuadro 2.32, 2.39, 2.54 y 2.55). En los experimentos 2.2.1 y 2.2.3 se dispone de resultados complementarios de radiación solar interceptada por el cultivo (cuadros 2.30, 2.49 y 2.50) y en los experimentos 2.2.2 y 2.2.3 del porcentaje de longitud radicular a distintas profundidades (cuadros 2.37 y 2.46).

En ninguno de los experimentos desarrollados en 1989 se observó incidencia de floración prematura.

El sistema de riego infrecuente, con riegos cada veinte días, crea situaciones de estrés hídrico que se manifiestan a los diez días tras el riego. Ello se constata en las lecturas de los tensiómetros superiores en valor medio a 40 kPa (cuadro 2.24) a partir del 22 de junio (11 días tras el riego de 11 de junio) y del 10 de julio (tras el riego de 30 de junio).

Cuadro 2.24. Valores medios absolutos⁽¹⁾ de las lecturas de los tensiómetros (kPa). Año 1989.

Experimento	Profundidad (cm)	Fecha de lectura									
		17.06	19.06	20.06	22.06	25.06	27.06	28.06	30.06	01.07	02.07
2.2.2	20	14 (1)	16 (3)	17 (4)	31 (9)	43(16)	53(16)	55(17)	58(15)	1 (0)	5 (2)
2.2.3	20	17 (3)	22 (8)	21 (5)	40(16)	49(17)	57(15)	64(15)	-	4 (1)	7 (1)
	50	15 (1)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	15 (0)	19 (0)	17 (0)	3 (0)	9 (1)

(1) Los valores entre paréntesis corresponden a las desviaciones típicas.

Cuadro 2.24 (continuación). Valores medios absolutos⁽¹⁾ de las lecturas de los tensiómetros (kPa). Año 1989.

Experimento	Profundidad (cm)	Fecha de lectura									
		03.07	05.07	07.07	09.07	10.07	14.07	17.07	20.07	23.07	24.07
2.2.2	20	6 (1)	9 (1)	12 (2)	23 (5)	28 (6)	51(16)	1 (0)	10 (1)	13 (1)	13 (1)
2.2.3	20	8 (1)	14 (4)	20(10)	36(17)	42(15)	60(12)	4 (1)	12 (3)	18 (4)	19 (4)
	50	9 (0)	11 (2)	14 (4)	16 (1)	18 (1)	22 (0)	-	15 (0)	15 (0)	13 (3)

(1) Los valores entre paréntesis corresponden a las desviaciones típicas.

Se observa que los potenciales matriciales del agua en el suelo, en los primeros 20 cm (cuadro 2.24), son semejantes en los dos experimentos de evaluación de cultivares tardíos (experimentos 2.2.2 y 2.2.3).

2.4.2.1. Evaluación de distintos cultivares precoces, para distintas densidades y épocas de siembra.

(Experimento 2.2.1).

En la primera fecha de siembra (9 de noviembre) el 50% de emergencia no se alcanzó hasta el 22 de enero. En la segunda fecha de siembra (22 de enero) el 50% de emergencia se produjo el 23 de febrero. En la siembra de 9 de noviembre, debido a las condiciones meteorológicas adversas, la emergencia fue muy irregular, también las heladas (anexo III) provocaron la desaparición de plantas lo que justifica que sólo se realizase un muestreo (28 de mayo) antes de la recolección.

Se observa a partir de junio, en la segunda siembra, que el cultivar BAV-H64 produce mayor biomasa que Marix, en cambio, para la primera siembra y en mayo, es al revés (cuadro 2.25) lo que podría indicar que el establecimiento ha sido más rápido en Marix o que ha sido menos dañado por las bajas temperaturas. Puntualmente se observa que a densidad de 20 plantas m⁻², en siembra de enero, la producción de biomasa es superior a la de 40 plantas m⁻² (cuadro 2.25), lo que indicaría que en condiciones limitantes de disponibilidad de agua (cuadro 2.24), al incrementar en número de plantas por unidad de superficie se condiciona aún más el crecimiento de la planta individualmente aún considerando densidades relativamente bajas.

Si se considera el achatamiento del bulbo más el pseudotallo en relación al diámetro del bulbo un indicador del proceso de bulbificación, éste se iniciaría antes en el cultivar Marix que en el cultivar BAV-H64 (cuadro 2.26). Las distintas densidades empleadas no establecen diferencias en los valores de este parámetro.

Cuadro 2.26. Evolución ⁽¹⁾de la forma de la planta (cm cm⁻¹) para distintos cultivares, densidades y fechas de siembra.

Fecha de observación	29.04.89	28.05.89	28.05.89	28.06.89	11.07.89
Fecha de siembra	22.01.89	22.01.89	09.11.88	22.01.89	22.01.89
Cultivar	*	ns	**	ns	**
BAV-H64	9,4a	5,1	3,9a	2,9	2,4a
MARIX	6,6b	4,7	3,0b	3,1	1,9b
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns
20	7,5	4,6	3,3	3,4	2,2
40	7,6	5,1	3,6	2,7	2,2
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.25 . Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares, densidades y fechas de siembra ⁽²⁾

		Peso seco (g planta ⁻¹)														
Fecha de observación		29.04.89				28.05.89				28.06.89				11.07.89		
Fecha de siembra		22.01.89				22.01.89				22.01.89				22.01.89		
Variable		PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar		ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	**	**	**	**	**	*
BAV-H64		0,05	0,03	0,02	0,63	0,24	0,39	0,95b	0,28b	0,67	3,15a	0,66a	2,47a	4,68a	0,56a	4,08a
MARIX		0,05	0,03	0,02	0,40	0,18	0,22	1,42a	0,48a	0,93	2,29b	0,49b	1,79b	3,32b	0,38b	2,92b
Densidad (plantas m⁻²)		ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	**
20		0,05	0,03	0,02	0,64a	0,25a	0,39a	1,31	0,41	0,89	2,60	0,55	2,04	4,43a	0,53a	3,87a
40		0,05	0,03	0,02	0,40b	0,17b	0,23b	1,06	0,35	0,71	2,75	0,59	2,15	3,71b	0,43b	3,26b
Cultivar * Densidad		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental.

(2) En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan.

La evolución del número de hojas totales emergidas en la primera siembra de 9 de noviembre (cuadro 2.27) indica , considerando todos los muestreos conjuntamente, que el cultivar BAV-H64 presenta un pequeño, aunque significativo retraso en el desarrollo foliar respecto Marix. Puntualmente, en algún muestreo, las diferencias pueden anularse debido a que en cada observación las plantas son distintas y, aunque se considera la fecha del 22 de enero como la correspondiente al 50 % de emergencia, la duración tan espaciada en el tiempo de la emergencia, facilita una mayor amplitud en el número de hojas emergidas por planta, en cada parcela. El número de hojas secas en la única observación de 28 de mayo, no presenta diferencias significativas ni entre cultivares ni entre densidades.

Cabe destacar que el desarrollo foliar se ve favorecido inicialmente por una mayor densidad (cuadro 2.27), aunque posteriormente, tras el inicio de la bulbificación (cuadro 2.31), estas diferencias se anulen e incluso llegue a invertirse el efecto de la variable densidad.

Cuadro 2.27. Número medio⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y hojas secas (NHS) a lo largo del ciclo de cultivo ⁽²⁾. Experimento 2.2.1. Siembra de 9 de noviembre.

Fecha de observación	20.03.89 ⁺	31.03.89 ⁺	07.04.89 ⁺	15.04.89 ⁺	22.04.89 ⁺	10.05.89 ⁺
Variable	NH	NH	NH	NH	NH	NH
Cultivar	ns	**	**	**	**	ns
BAV-H64	1,3	1,7 b	2,1 b	2,7 b	3,6 a	4,9
MARIX	1,3	1,8 a	2,3 a	2,8 a	3,3 b	4,9
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	*	**	**
20	1,3	1,7	2,2	2,7 b	3,4 b	4,7 b
40	1,3	1,8	2,2	2,8 a	3,6 a	5,1 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En campo (⁺), observaciones de 50 plantas hasta el conteo de 10 de mayo y de 15 plantas en los restantes, por parcela elemental.

Cuadro 2.27 (continuación). Número medio⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y hojas secas (NHS), a lo largo del ciclo de cultivo⁽²⁾. Experimento 2.2.1. Siembra de 9 de noviembre.

Fecha de observación	28.05.89 ⁺	28.05.89		07.06.89 ⁺	14.06.89 ⁺	21.06.89 ⁺	03.07.89 ⁺
Variable	NH	NH	NHS	NH	NH	NH	NH
Cultivar	**	**	ns	**	**	ns	ns
BAV-H64	5,9 b	5,7b	2,4	6,0 b	6,2 b	6,6	6,9
MARIX	6,6 a	6,9a	2,3	6,6 a	6,8 a	6,8	6,7
Densidad (plantas m⁻²)	*	ns	ns	ns	**	*	ns
20	6,4 a	6,4	2,4	6,4	6,9 a	7,0 a	7,0
40	6,0 b	6,2	2,4	6,2	6,2 b	6,4 b	6,6
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En campo (⁺), observaciones de 50 plantas hasta el conteo de 10 de mayo y de 15 plantas en los restantes. En el muestreo destructivo las observaciones son de seis plantas por parcela elemental.

En la siembra de enero, se mantiene el pequeño retraso en el desarrollo foliar de BAV-H64 respecto a Marix y la densidad más elevada también favorecería, inicialmente, un mayor desarrollo foliar (cuadro 2.28).

Cuadro 2.28. Número medio⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y hojas secas (NHS), a lo largo del ciclo de cultivo⁽²⁾. Experimento 2.2.1. Siembra de 22 de enero.

Fecha de observación	20.03.89 ⁺	31.03.89 ⁺	07.04.89 ⁺	15.04.89 ⁺	22.04.89 ⁺	29.04.89	10.05.89 ⁺	
Variable	NH	NH	NH	NH	NH	NH	NHS	NH
Cultivar	**	**	**	*	**	ns	ns	**
BAV-H64	0,3 b	0,8 b	1,2 b	1,8 b	2,1 b	2,4	0,1	3,5 b
MARIX	0,7 a	0,9 a	1,3 a	1,9 a	2,2 a	2,5	0,2	3,9 a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	*	**	ns	**	ns	ns	**
20	0,5	0,9 a	1,2 b	1,8	2,1 b	2,5	0,1	3,6 b
40	0,5	0,8 b	1,3 a	1,9	2,2 a	2,5	0,2	3,8 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En campo (⁺), media de 50 plantas hasta el conteo de 10 de mayo y de 15 plantas en los restantes. En los muestreos destructivos las observaciones son de seis plantas por parcela elemental.

Cuadro 2.28 (continuación). Número medio ⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y hojas secas (NHS), a lo largo del ciclo de cultivo ⁽²⁾. Experimento 2.2.1. Siembra de 22 de enero.

Fecha de observación	28.05 ⁺	28.05	07.06 ⁺	14.06 ⁺	21.06 ⁺	28.06	03.0 ⁺	11.07			
Variable	NH	NH	NHS	NH	NH	NH	NH	NHS	NH	NH	NHS
Cultivar	ns	ns	ns	**	**	**	**	*	**	ns	ns
BAV-H64	5,4	6,2	2,2	6,0 b	6,3 b	6,4 b	7,0b	2,5b	6,3 b	7,2	3,3
MARIX	5,4	6,2	2,3	6,8 a	7,2 a	7,2 a	6,3a	2,4a	7,2 a	6,8	3,4
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
20	5,4	6,4	2,3	6,4	6,6	6,6	6,3b	2,5	6,8	7,0	3,3
40	5,3	6,0	2,3	6,4	6,8	6,9	6,9a	2,4	6,7	6,9	3,4
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En campo (⁺), observaciones de 50 plantas hasta el conteo de 10 de mayo y de 15 plantas en los restantes. En muestreos destructivos las observaciones son de seis plantas por parcela elemental.

Considerando globalmente los resultados del análisis del número de hojas secas, en los muestreos en que se dispone de dicha información (cuadro 2.28), tampoco se presentarían diferencias asociadas al cultivar o al factor densidad.

Las diferencias observadas en el desarrollo foliar, se traducen, en la siembra de noviembre, en una menor AF e IAF en el cultivar BAV-H64 respecto al cultivar Marix en el muestreo de 28 de mayo (cuadro 2.29), y en un menor IAF a menor densidad.

En siembra de enero, las diferencias puntuales observadas en el muestreo de 28 de junio, también se traducen en un mayor IAF y AF a mayor densidad y en el cultivar BAV-H64 (cuadro 2.29).

No obstante, el crecimiento foliar ha sido escaso en todas las parcelas, lo que implica limitaciones en el crecimiento respecto al potencial, debido a los bajos valores de radiación solar interceptada (cuadro 2.30) que en plena bulbificación (cuadro 2.31) y para la siembra de enero no supera, para ninguna de las variables estudiadas, el 26 %.

Cuadro 2.29. Evolución⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares, densidades y fechas de siembra .

Fecha de observación		29.04.89			28.05.89			28.06.89			11.07.89				
Fecha de siembra		22.01.89			22.01.89			09.11.88			22.01.89				
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*	*	ns	**	ns	ns	ns
BAV-H64	1,4	21,9	0,002	35,2	70,7	0,05	38,3b	71,5	0,06b	96,3a	71,8	0,15a	95,9	87,5	0,15
MARIX	1,5	23,4	0,002	27,8	76,4	0,04	68,8a	76,2	0,10a	77,9b	77,9	0,13b	91,0	129,8	0,14
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	**	ns	ns	ns
20	1,4	23,5	0,001	36,8a	70,3	0,04	57,8	74,3	0,06b	76,9b	69,6b	0,08b	109,9	117,7	0,11
40	1,6	21,8	0,003	26,9b	76,4	0,05	49,4	73,5	0,10a	94,0a	79,4a	0,19a	82,6	102,1	0,16
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan. ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice del área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

Cuadro 2.30. Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μm) para los distintos cultivares y densidades⁽¹⁾. Observación 22.06.89. Siembra 22.01.89. Experimento 2.2.1.

Cultivar		(Significación)	Densidad (plantas m^{-2})		(Significación)
BAV-H64	Marix		20	40	
21,30	22,59	ns	18,64	25,77	ns

ns= no significativo

(1) La interacción cultivar*densidad tampoco fue significativa.

El proceso de bulbificación se inicia para ambos cultivares, en siembra de enero, a principios de mayo, con independencia de la densidad de plantas (cuadro 2.31). No se dispone de datos en la siembra de noviembre aunque observando los valores de la evolución de la RB en la siembra de enero (cuadro 2.31) es probable que se iniciase a finales del mes de abril.

Considerando los bajos valores de IAF (cuadro 2.29) y de radiación solar interceptada (cuadro 2.30) en los distintos tratamientos y el inicio temprano de la bulbificación (cuadro 2.31), no son de esperar elevadas producciones, a menos que el periodo de bulbificación fuese lo suficientemente largo como para compensar los bajos valores de IAF.

Se observó que en el cultivar Marix, la madurez, con independencia de la época de siembra y la densidad, se alcanzó entre el 21 y el 31 de julio. En el cultivar BAV-H64 la madurez se alcanzó entre el 5 y el 10 de agosto.

La mayor duración del ciclo en BAV-H64 se tradujo en la siembra de enero en un mayor peso seco de bulbo (cuadro 2.33) aunque no así en la siembra de noviembre (cuadro 2.32) debido probablemente, en este último caso, a la menor área foliar desarrollada por las plantas (cuadro 2.29).

Observando globalmente las producciones obtenidas, no resulta interesante adelantar la fecha de siembra antes del mes de enero y, en siembra de enero, parece más interesante incrementar la densidad de 20 a 40 plantas m^{-2} , ya que no se afecta a las características de peso y diámetro del bulbo en recolección (cuadro 2.32), aunque las diferencias puntuales observadas a lo largo del ciclo de cultivo, con mayor producción de biomasa a menor densidad (cuadro 2.25), indican que la afirmación anterior dependerá de la disponibilidad de agua de riego.

Cuadro 2.31. Evolución de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares, densidades y fechas de siembra (1) .

Fecha de observación		29.04.89	28.05.89	28.05.89	28.06.89	11.07.89
Fecha de siembra		22.01.89	22.01.89	09.11.88	22.01.89	22.01.89
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	---	ns	ns	**	ns
BAV-H64	1,5	---	2,6	1,5	4,8b	6,9b
MARIX	1,6	---	2,9	1,3	7,2a	8,8a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	---	ns	ns	ns	ns
20	1,6	---	2,7	1,5	5,5	8,0
40	1,6	---	2,8	1,3	6,6	7,7
Cultivar * Densidad	ns	---	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.32. Producciones de los cultivares BAV-H64 y Marix y características del bulbo en recolección (15.08.89) para distintas densidades ⁽¹⁾. Siembra 09.11.88.

Variable	Peso fresco del bulbo (g bulbo ⁻¹)	Peso seco del bulbo (g bulbo ⁻¹)	Materia seca del bulbo (%)	Diámetro del bulbo (cm)	Forma del bulbo (cm cm ⁻¹)
Cultivar	**	*	**	**	**
BAV-H64	19,44 b	3,91 b	20,20 a	3,1 b	1,05 a
Marix	36,63 a	4,29 a	11,88 b	4,1 a	0,96 b
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	ns	**	ns
20	31,44 a	4,54 a	15,91	3,8 a	1,00
40	24,97 b	3,64 b	15,91	3,5 b	1,01
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**= significativo a nivel 1%

(1) Medias de 140 bulbos. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.33. Producciones de los cultivares BAV-H64 y Marix y características del bulbo en recolección (15.08.89) para distintas densidades ⁽¹⁾. Siembra 21.01.88.

Variable	Peso fresco del bulbo (g bulbo ⁻¹)	Peso seco del bulbo (g bulbo ⁻¹)	Materia seca del bulbo (%)	Diámetro del bulbo (cm)	Forma del bulbo (cm cm ⁻¹)
Cultivar	**	**	**	**	**
BAV-H64	24,63 b	4,55 a	18,68 a	3,5 b	0,95 b
Marix	32,11 a	3,59 b	11,33 b	3,9 a	1,00 a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns
20	28,12	4,16	15,09	3,7	0,97
40	28,54	3,99	14,99	3,7	0,98
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

**= significativo a nivel 1%

(1) Medias de 200 bulbos. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

El contenido de materia seca del cultivar BAV-H64 resulta interesante para deshidratación y su ciclo adecuado si se establecen recolecciones escalonadas en campo, con la introducción de cultivares de ciclo más largo. Como único cultivar no sería aconsejable debido a las dificultades en el establecimiento inicial y las bajas producciones obtenidas.

2.4.2.2. Evaluación de distintos cultivares aptos para deshidratación. (Experimento 2.2.2).

El 50% de emergencia se produjo el 23 de febrero, un mes tras la siembra, lo que ha dificultado el establecimiento inicial especialmente en el cultivar BAV-L56. Incluso, en los otros cultivares se observó que la disposición de las plantas en las líneas de siembra no es equidistante .

El crecimiento inicial es similar entre cultivares (cuadro 2.34), se aprecian diferencias puntuales en el PSB el 28 de mayo debido al inicio de la bulbificación en Dehydrator Z-405 y Albion (cuadro 2.38). En plena bulbificación (muestreo de 23 de julio) y en recolección, BAV-L56 se manifiesta como en el año anterior como un cultivar interesante en relación a los otros cultivares ensayados, por su mayor producción de peso seco de bulbo (cuadro 2.39). En las anteriores comparaciones existe un factor de distorsión que es la menor densidad (60 plantas m⁻²), por problemas de establecimiento iniciales de este cultivar respecto a los otros cultivares (80 plantas m⁻²), de manera que aunque el peso seco individual de cada bulbo sea superior al del resto de cultivares, las diferencias se reducen si se considera producción por unidad de superficie. No obstante, debido a que BAV-L56 inicia la bulbificación más tardíamente que el resto de cultivares, tal como se observa en los valores de la relación de bulbificación y el fraccionamiento de la biomasa aérea (cuadro 2.38), ello le permite mantener un mayor número de hojas verdes (cuadro 2.36) durante el proceso de bulbificación. Este retraso en el inicio de la bulbificación del cultivar BAV-L56 respecto a los otros cultivares, también se observa en los valores de la evolución de la forma de la planta (cuadro 2.35), de manera que este cultivar retrasa el achatamiento de la vaina envolvente en relación a los otros cultivares.

El resto de cultivares presentan un desarrollo y crecimiento similares.

En un sistema de recolección escalonado, BAV-L56 resulta un cultivar interesante por presentar un ciclo de desarrollo más largo. Ello también implica que no serían aceptables siembras tardías que impidiesen completar la bulbificación, con el consiguiente riesgo de reversión de este proceso y dificultades en alcanzar la madurez del bulbo.

El resto de cultivares presenta un comportamiento similar, no obstante cabe destacar la mayor rusticidad inicial de Albino, Albion y Dehydrator Z-405 respecto a los cultivares BAV, durante la emergencia. Esta mayor facilidad de germinación y establecimiento de los cultivares citados en condiciones adversas (bajas temperaturas, escasa disponibilidad de agua en el suelo), se observa además de en la densidad final de plantas establecidas ya citada y en el mayor número medio de hojas totales emergidas en las primeras observaciones de esta variable (cuadro 2.36), diferencias que se mantienen prácticamente hasta mayo.

Cuadro 2.34. Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares.

Variable	Peso seco (g planta ⁻¹)															
	14.05.89			28.05.89			10.06.89			24.06.89						
Cultivar	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB				
Albeno	ns	0,22	ns	0,15	ns	0,10	ns	0,43	0,27	ns	0,16b	0,36	ns	2,83	1,57	1,27c
Dehydrator Z-405		0,29		0,18		0,07		0,60	0,34		0,26a	0,54		4,05	1,74	2,31a
Albion		0,24		0,17		0,07		0,56	0,33		0,23ab	0,41		3,40	1,87	1,54bc
BAV-E58		0,23		0,16		0,073		0,41	0,25		0,16b	0,48		4,32	1,86	2,46a
BAV-L56		0,23		0,15		0,07		0,47	0,30		0,17b	0,42		4,31	2,24	2,07ab

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada muestreo se observaron diez plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.34 (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares.

Peso seco (g planta ⁻¹)										
Fecha de observación	08.07.89			23.07.89			06.08.89			21.08.89
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PSB
Cultivar	ns	ns	ns	**	*	*	ns	*	ns	*
Albino	4,87	1,73	3,14	6,77bc	1,51b	5,26bc	7,43ab	1,01b	6,42	7,52b
Dehydrator Z-405	5,00	1,32	3,68	7,85ab	1,47b	6,38ab	6,56b	0,79b	5,77	7,25b
Albion	5,02	1,80	3,22	6,05bc	1,41b	4,64c	8,11ab	1,23b	6,88	6,93b
BAV-E58	5,55	1,44	4,11	5,93c	1,10b	4,83c	7,91ab	0,88b	7,03	7,86b
BAV-L56	7,26	2,65	4,60	9,43a	2,11a	7,23a	10,26a	1,70a	8,56	12,44a

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada muestreo se observaron diez plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.35. Evolución ⁽¹⁾ de la forma de la planta (FP, cm cm⁻¹) para distintos cultivares.

Fecha de observación	14.05.89	28.05.89	10.06.89	24.06.89	08.07.89	23.07.89	06.08.89
Cultivar	**	**	**	**	**	**	**
Albeno	7,0a	6,2ab	6,5a	5,8a	4,0a	3,4a	3,0b
Dehydrator Z-405	7,2a	5,6b	6,0ab	4,8b	3,7b	3,5a	3,5a
Albion	5,9b	4,1c	4,7c	4,0c	3,0c	2,5b	2,2c
BAV-E58	6,3b	5,7b	5,6b	4,2c	3,1c	2,8b	2,6c
BAV-L56	7,6a	6,7a	6,4a	5,5a	4,0ab	3,4a	3,2ab

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada muestreo se observaron diez plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Las diferencias en el número medio de hojas secas (cuadro 2.36) van ligadas al propio desarrollo foliar, es decir, al número medio de hojas totales emergidas. A un desarrollo foliar más temprano le corresponde también un más temprano desecamiento foliar.

Cuadro 2.36. Número medio ⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y secas (NHS) a lo largo del ciclo de cultivo ⁽²⁾. Experimento 2.2.2. Año 1989.

Fecha de observación	20.03 ⁺	31.03 ⁺	07.04 ⁺	13.04 ⁺	20.04	28.04 ⁺	04.05 ⁺	11.05 ⁺	24.05 ⁺				
Variable	NH	NH	NH	NH	NH NHS	NH	NH NHS	NH NHS	NH NHS				
Cultivar	**	**	**	**	**	—	*	**	**	**	**	ns	ns
Albeno	0,5 a	0,9 a	1,01 abc	1,6 a	1,9 ab	—	2,5 a	3,2 a	0,5 a	4,4 a	0,80 ab	5,9	1,0
Dehydrator Z-405	0,5 a	1,0 a	1,07 a	1,6 a	2,0 a	—	2,4 a	3,0 b	0,3 b	4,4 a	0,85 a	5,6	1,0
Albion	0,4 a	0,9 a	1,04 ab	1,5 a	1,8 bc	—	2,4 a	2,9 bc	0,3 b	4,3 a	0,70 cd	5,7	1,0
BAV-E58	0,2 b	0,7 b	0,97 bc	1,4 b	1,9 ab	—	2,5 a	3,0 b	0,2 b	4,2 b	0,74 bc	5,9	1,0
BAV-L56	0,2 b	0,9 a	0,92 c	1,3 b	1,7 c	—	2,3 b	2,8 c	0,2 b	3,9 b	0,64 d	5,8	1,0

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En campo (⁺), observaciones de 50 plantas hasta el conteo de 11 de mayo y de 15 plantas en los restantes por parcela elemental. En los muestreos destructivos se observaron seis plantas por parcela elemental.

Cuadro 2.36 (continuación). Número medio ⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y secas (NHS) a lo largo del ciclo del

cultivo ⁽²⁾ . Experimento 2.2.2.

Fecha de observación	03.06.89 ⁺		19.06.89 ⁺		07.07.89 ⁺		15.07.89 ⁺		23.07.89 ⁺	
Variable	NH	NHS	NH	NHS	NH	NHS	NH	NHS	NH	NHS
Cultivar	**	**	*	*	*	*	**	**	**	**
Albeno	7,7 ab	1,5 a	11,0 ab	3,1 a	11,8 b	4,2	12,0 ab	5,0 a	12,0 b	5,4 abc
Dehydrator Z-405	7,6 ab	1,5 a	10,4 c	3,0 ab	10,8 c	4,2	10,8 c	5,0 a	10,8 c	5,7 a
Albion	7,2 b	1,1 c	10,5 bc	2,9 bc	11,2 bc	4,0	11,3 bc	5,0 a	11,3 bc	5,2 bc
BAV-E58	8,0 a	1,4 ab	10,7 abc	3,0 ab	11,3 bc	4,1	11,4 bc	5,0 a	11,4 bc	5,5 ab
BAV-L56	7,8 a	1,3 bc	11,2 a	2,8 c	12,5 a	3,9	12,6 a	4,4 b	12,8 a	5,0 c

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En campo^(†), media de 50 plantas hasta el conteo de 11 de mayo y de 15 plantas en los restantes.

En relación al crecimiento radicular y a final de ciclo se observa, dependiendo del cultivar, que entre el 60 y el 78 % de la longitud radicular se halla en los primeros 20 cm, y a pesar de que el potencial matricial se ha mantenido prácticamente constante a 50 cm, con mayor disponibilidad hídrica para la planta que en los primeros 20 cm (cuadro 2.24), el porcentaje de longitud radicular entre 40 y 55 cm se ha mantenido entre el 4 y 11 % .

La concentración de las raíces en los primeros 20 cm (cuadro 2.37) confirma las condiciones de estrés hídrico (cuadro 2.24) a las que se ha visto sometida la planta durante el proceso de bulbificación (cuadro 2.38).

Cuadro 2.37. Porcentaje de longitud radicular en profundidad de distintos cultivares. Muestreo 21.08.89.

Experimento 2.2.2.

Cultivar	Profundidad (cm)		
	00-20	20-40	40-55
Albeno	74,01	14,62	11,37
Albion	78,47	17,94	3,59
Dehydrator Z-405	59,79	33,86	6,35
BAV-L56	70,68	23,64	5,67
BAV-E58	60,78	35,30	3,92

Cuadro 2.38. Evolución ⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares.

Fecha de observación	14.05.89		28.05.89		10.06.89		24.06.89		08.07.89		23.07.89		06.08.89	
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	ns	**	ns	**	**	*	**	**	**	**	ns	**	**
Albeno	1,5	0,49	1,8bc	0,60	1,8bc	0,68b	2,6b	0,89b	3,9bc	1,98b	5,2ab	3,64	5,6ab	6,40bc
Dehydrator Z-405	1,5	0,55	1,9b	0,76	2,1a	0,87a	3,1a	1,35a	4,4a	2,77a	4,8bc	3,40	5,5ab	7,29ab
Albion	1,6	0,44	2,2a	0,69	1,9b	0,61bc	2,7b	0,82b	4,3ab	1,82b	5,4a	3,40	6,2a	5,83bc
BAV-E58	1,4	0,46	1,8c	0,66	1,7c	0,71b	2,9ab	1,33a	4,1ab	2,83a	4,8bc	4,47	6,1a	8,05a
BAV-L56	1,5	0,50	1,6d	0,57	1,5d	0,55c	2,7b	0,93b	3,6c	1,74b	4,6c	3,47	5,2b	5,02c

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada muestreo se observaron diez plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Todos los cultivares inician el proceso de bulbificación entre el 10 y el 24 de junio si se consideran conjuntamente los valores de la relación de bulbificación y de fraccionamiento de la biomasa aérea, aunque el proceso no se inicia de forma simultánea en todos los cultivares (cuadro 2.38). Dehydrator Z-405 es el más precoz y BAV-L56 el de ciclo vegetativo más largo. Debido a la longitud del periodo de emergencia y al no realizar las mediciones siempre en las mismas plantas, puntualmente existen oscilaciones en las diferencias entre cultivares respecto a estas variables RB y fba.

Los cultivares Albino, Albion, Dehydrator Z-405 y BAV-E58 alcanzaron la madurez entre el 3 y 6 de agosto. El 21 de agosto en que se recolectaron los anteriores cultivares, sólo el 65% de las plantas del cultivar BAV-L56 estaban maduras; no alcanzándose la madurez hasta el 28 de agosto en este cultivar.

En el presente experimento, la ventaja inicial de algunos cultivares en relación al número medio de hojas totales emergidas (cuadro 2.36), no se ha manifestado en una mayor producción de peso seco de bulbo en recolección (cuadro 2.39), pero resulta interesante para priorizar dichos cultivares frente a BAV-E58 e incluso priorizarlos frente a BAV-L56 si las condiciones de siembra no se pueden optimizar por la carencia de agua.

Cuadro 2.39. Producciones de distintos cultivares y características del bulbo en recolección ⁽¹⁾. Experimento 2.2.2.

Cultivar	Peso fresco del bulbo (g bulbo⁻¹)	Peso seco del bulbo (g bulbo⁻¹)	Materia seca del bulbo (%)	Diámetro del bulbo (cm)
	**	*	**	**
Albino	38,94 b	7,52 b	19,40 b	4,1 b
Albion	38,16 b	7,25 b	18,97 b	4,1 b
Dehydrator Z-405	51,72 a	6,93 b	13,40 c	4,7 a
BAV-E58	37,03 b	7,86 b	21,07 a	4,1 b
BAV-L56	60,02 a	12,44 a	20,73 a	4,9 a

*= significativo a nivel 5%

**= significativo a nivel 1%

(1) Medias de 150 bulbos. En cada columna, los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

En la selección de cultivares aptos para deshidratación, dentro del grupo de cultivares de ciclo semejante y de igual producción de materia seca en bulbo, es decir, excluyendo a BAV-L56, cabe destacar el menor contenido de materia seca del cultivar Dehydrator Z-405, por lo que se desestima este cultivar frente a Albino y Albion.

2.4.2.3. Evaluación de distintos cultivares tardíos, para distintas densidades y épocas de siembra.

(Experimento 2.2.3).

El 50% de emergencia se produjo en la primera fecha de siembra el 23 de febrero y en la segunda época de siembra el 5 de abril. En ambos casos se produjo a los treinta días tras la siembra.

El cultivar de Basic American Vegetables BAV-H60, al igual que los otros cultivares BAV del experimento 2.2.2 es muy sensible a las condiciones adversas de temperatura y humedad durante el periodo de emergencia en comparación con los otros cultivares empleados en el presente experimento. Los fallos de emergencia y establecimiento obligaron a eliminar las parcelas de este cultivar sembradas en marzo.

Las dificultades iniciales de establecimiento explican las diferencias en los valores de peso seco iniciales de este cultivar respecto al resto en la siembra de 23 de enero (cuadro 2.40), diferencias que posteriormente desaparecen al avanzar el ciclo.

Cuadro 2.40. Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	Peso seco (g planta ⁻¹)								
	29.04.89			14.05.89 ⁽²⁾			28.05.89		
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar	*	*	*	ns	ns	ns	*	*	*
BAV-H60	0,039b	0,023b	0,015b	0,24	0,17	0,07	0,57b	0,35b	0,22b
Staro	0,066a	0,040a	0,026a	0,23	0,16	0,07	0,66ab	0,42ab	0,24b
S.W.G.	0,062a	0,037a	0,025a	0,25	0,18	0,07	0,80a	0,49a	0,31a
V. de Grano	0,051ab	0,031ab	0,020ab	0,26	0,19	0,07	0,60b	0,37b	0,22b
Densidad (plantas m⁻²)	*	*	ns	---	---	---	**	**	**
20	0,045b	0,026b	0,019	---	---	---	0,64b	0,40b	0,23b
80	0,066a	0,041a	0,025	---	---	---	0,81a	0,52a	0,30a
160	0,052ab	0,032ab	0,020	---	---	---	0,51b	0,29c	0,21b
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	---	---	---	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 14.05.89 solamente se muestrean las parcelas de densidad 80 plantas m⁻².

Cuadro 2.40 (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	Peso seco (g planta ⁻¹)								
	21.06.89			07.07.89			26.07.89 ⁽²⁾		
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	*	ns
BAV-H60	3,93	1,91	2,02	5,96	1,62b	4,34	12,24	1,92b	10,19
Staro	3,61	1,91	1,70	6,45	2,24a	4,22	12,34	2,24ab	10,10
S.W.G.	4,46	2,16	2,30	6,21	1,67b	4,54	12,14	1,95b	10,19
V. de Grano	3,72	2,15	1,57	6,69	2,17a	4,52	13,83	2,53a	11,30
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	4,99a	2,80a	2,19a	9,71a	3,03a	6,67a	16,03a	2,80a	13,11
80	4,97a	2,41a	2,56a	6,35b	1,89b	4,46b	9,64b	1,59b	8,04
160	1,77b	0,89b	0,89b	3,15c	0,95c	2,20c	---	---	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 26.07.89 no se muestrearon las parcelas de 160 plantas m⁻².

Aunque inicialmente en los dos primeros muestreos (cuadro 2.40) a densidad de 80 plantas m⁻² las plantas crecen mejor que a densidad de 20 plantas m⁻², no es hasta el inicio de la bulbificación (cuadro 2.51), en el muestreo de 21 de junio, en que se establece una clara gradación de la producción de biomasa en relación al factor densidad. De manera que al incrementarse la densidad se produce una reducción de la biomasa de la planta, que se traduce en diferencias en la producción (cuadro 2.54).

En la siembra de 6 de marzo se mantiene el efecto de la variable densidad en la producción de materia seca (cuadro 2.41) a partir del inicio de la bulbificación (cuadro 2.52). Entre cultivares se establecen diferencias entre el peso seco total y fraccionado en el muestreo de 11 de julio, en plena bulbificación. Estas diferencias se corresponden con las observadas en recolección (cuadro 2.55), siendo similar la producción de materia seca en S.W.G. y V. de Grano e inferior la de estos cultivares respecto al cultivar Staro.

Cuadro 2.41. Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 6 de marzo.

Peso seco (g planta ⁻¹)												
Fecha de observación	28.05.89			28.06.89			11.07.89			28.07.89 ⁽²⁾		
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	*	ns	ns	ns
Staro	0,19	0,12	0,07	1,92	1,04	0,88	4,47a	1,44a	3,03a	6,17	1,23	4,94
S.W.G.	0,16	0,10	0,06	1,68	0,80	0,87	3,25b	0,92b	2,33ab	6,52	1,19	5,34
V. de Grano	0,21	0,13	0,08	1,58	0,83	0,74	3,13b	1,08b	2,05b	5,46	1,18	4,29
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**	**
20	0,23	0,15	0,08	1,87	0,96	0,91	4,98a	1,55a	3,42a	7,73a	1,51a	6,22a
80	0,16	0,10	0,0	1,85	0,95	0,90	3,74b	1,17b	2,57b	4,45b	0,90b	3,55b
160	0,18	0,11	0,07	1,43	0,74	0,68	2,18c	0,73c	1,45c	---	---	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significatio a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 28.07.89 no se muestrearon las parcelas de 160 plantas m⁻².

La evolución de la forma de la planta, en la siembra de enero (cuadro 2.42), se halla asociada particularmente para cada densidad no únicamente al achatamiento de la vaina envolvente al iniciarse el proceso de bulbificación, sino al propio alargamiento del bulbo más el pseudotallo, superior en las densidades más elevadas debido a la mayor competencia entre plantas respecto a la intercepción de la radiación.

Las diferencias entre cultivares en el muestreo de 26 de julio, con un mayor achatamiento de la vaina envolvente en V. de Grano respecto a los otros cultivares (cuadro 2.42), se explica porque este cultivar desarrolla un mayor número de hojas totales emergidas (cuadro 2.44) y también, en general, una mayor área foliar (cuadro 2.47), lo que produce una abertura del pseudotallo y, consecuentemente, una disminución de la medida de longitud. Estas diferencias no se observan en la siembra de marzo (cuadro 2.43) por los menores valores de NH y AF obtenidos.

Inicialmente V. de Grano presenta, tanto en la siembra de enero (cuadro 2.42) como en la de marzo (cuadro 2.43), una forma más achatada que el resto de cultivares.

Cuadro 2.42. Evolución⁽¹⁾ de la forma de la planta (FP) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

FP (cm cm ⁻¹)						
Fecha de observación	29.04.89	14.05.89 ⁽²⁾	28.05.89	21.06.89	07.07.89	26.07.89 ⁽³⁾
Cultivar	**	ns	ns	ns	ns	**
BAV-H60	10,0a	4,5	5,7	4,8	3,2	2,5b
Staro	8,0b	4,7	5,6	5,0	3,2	2,5b
S.W.G.	7,3bc	4,1	5,9	4,8	3,4	2,8a
V. de Grano	6,4c	4,6	5,8	5,1	3,2	2,0c
Densidad (plantas m⁻²)	**	---	**	**	**	**
20	8,2a	---	5,2b	3,8b	2,7c	2,2b
80	6,6b	---	4,9b	4,4b	3,3b	2,7a
160	8,3a	---	7,1a	6,7a	3,7a	---
Cultivar * Densidad	ns	---	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En el muestreo de 14.05.89 solamente se muestrearon las parcelas de densidad 80 plantas m⁻².

(3) En el muestreo de 26.07.89 no se muestrearon las parcelas de 160 plantas m⁻².

Cuadro 2.43. Evolución ⁽¹⁾ de la forma de la planta (FP) para distintos cultivares y densidades. Siembra 6 de marzo.

FP (cm cm ⁻¹)				
Fecha de observación	28.05.89	28.06.89	11.07.89	28.07.89 ⁽²⁾
Cultivar	**	**	ns	ns
Staro	6,7a	4,9a	3,8	2,8
S.W.G.	6,5a	4,8a	3,8	2,7
V.de Grano	5,8b	3,7b	3,2	2,7
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	*
20	6,1b	4,1b	2,9b	2,4b
80	5,7b	4,4b	3,3b	3,0a
160	7,1a	5,0a	4,6a	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 28.07.89 no se muestrearon las parcelas de 160 plantas m⁻².

Las diferencias iniciales en el número medio de hojas totales emergidas y básicamente en relación al cultivar BAV-H60 en la siembra de enero (cuadro 2.44) se justifican por las dificultades en el establecimiento de este cultivar. Posteriormente las diferencias observadas indicarían pequeñas diferencias en el inicio del proceso de bulbificación que

no son detectadas por los valores de RB y fba (cuadro 2.51), probablemente porque en NH se contabilizan 50 plantas y en RB y fba únicamente seis plantas. BAV-H60 se presentaría como el cultivar más precoz y V. de Grano como el más tardío del grupo estudiado en este experimento en relación al inicio de la bulbificación.

Respecto al factor densidad, la densidad intermedia de 80 plantas m⁻² y en concordancia con las observaciones en la evolución de los pesos secos (cuadro 2.40), presenta un mayor desarrollo foliar en la siembra de enero (cuadro 2.44) . Una vez iniciado el proceso de bulbificación (cuadro 2.51) se establece la gradación entre densidades, de manera que a menor densidad mayor es el desarrollo foliar que se alcanza.

Cuadro 2.44. Número medio ⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y de hojas secas (NHS) a lo largo del ciclo de cultivo⁽²⁾ .
Experimento 2.2.3. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	21.03 ⁺	31.03 ⁺	07.04 ⁺	29.04	10.05 ⁺	14.05 ⁽³⁾	28.05 ⁺	28.05	08.06 ⁺			
Variable	NH	NH	NH	NH	NHS	NH	NH	NHS	NH	NH	NHS	NH
Cultivar	**	**	**	*	*	**	ns	ns	**	*	**	**
BAV-H60	0,4 c	0,9 b	1,2 c	2,4 c	0,02 ab	3,7 c	4,3	0,2	6,9 b	7,2 b	2,2 b	8,0b
Staro	0,7 a	1,0 a	1,5 a	2,8 a	0,00 b	4,1 b	4,4	0,4	7,3 a	7,2 b	2,2 b	9,4a
S.W.G.	0,6 b	1,0 a	1,3 b	2,6 b	0,06 a	4,2 a	4,4	0,3	7,4 a	7,8 a	2,1 b	9,3a
V. de Grano	0,3 d	0,9 b	1,2 c	2,7 ab	0,3 ab	3,9 b	4,3	0,4	6,9 b	7,1 b	2,5 a	9,5a
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**	ns	**	-	-	**	**	ns	**
20	0,3 b	0,9 b	1,1 c	2,4 c	0,01	3,9 b	-	-	7,4 a	5,7a	0,3	9,5 a
80	0,7 a	1,0 a	1,5 a	2,9 a	0,04	4,1 a	-	-	7,6 a	5,8a	0,3	9,0 b
160	0,7 a	0,9 b	1,3 b	2,6 b	0,03	3,9 b	-	-	6,5 b	4,5b	0,2	8,4 c
Cultivar *	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	ns	ns	ns	ns
Densidad												

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) En campo (⁺), media de 50 plantas en los tres primeros muestreos y de quince plantas en los restantes. Las observaciones en el muestreo destructivo corresponden a la media de seis plantas por parcela elemental.

(2) En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(3) En el muestreo de 14.05 solamente se muestrearon las parcelas de densidad 80 plantas m⁻².

Cuadro 2.44 (continuación). Número medio⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y de hojas secas (NHS) a lo largo del ciclo de cultivo⁽²⁾. Experimento 2.2.3. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	15.06 ⁺	21.06		23.06 ⁺	01.07 ⁺	06.07 ⁺	07.07	
Variable	NH	NH	NHS	NH	NH	NH	NH	NHS
Cultivar	**	ns	ns	**	**	**	ns	ns
BAV-H60	9,5 c	10,7	3,9	10,4 c	10,4 d	10,5 c	11,9	5,5
Staro	10,6 ab	11,4	4,0	11,6 a	12,1 b	12,3 b	12,7	5,6
S.W.G.	10,3 b	10,6	3,2	11,1 b	11,4 c	12,0 b	12,6	5,7
V. de Grano	10,7 a	10,3	3,1	11,6 a	12,6 a	13,1 a	12,4	5,8
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	ns	**	**	**	**	ns
20	11,0a	12,3a	3,2	12,3a	13,1a	13,7a	14,1a	5,6
80	10,7b	11,7a	3,0	11,8b	12,1b	11,8b	12,4b	5,6
160	9,1 c	9,8b	3,0	9,7 c	9,7 c	10,5 c	10,8c	5,7
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) En campo (⁺), observadas 50 plantas en los tres primeros muestreos y quince plantas en los restantes. Las observaciones en el muestreo destructivo corresponden a la observación de seis plantas por parcela elemental.

(2) En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

La evolución en el número de hojas secas es similar entre cultivares y densidades en las dos siembras (cuadros 2.44 y 2.45), las diferencias no superan el valor de una hoja seca.

En la siembra de marzo, la gradación entre densidades en relación al número medio de hojas totales emergidas ya se observa a partir de los primeros muestreos, manteniéndose a lo largo del ciclo, de manera que al disminuir la densidad, mayor es el número de hojas totales emergidas desarrollado.

Para esta variable (NH), en la siembra de marzo (cuadro 2.45), las diferencias entre cultivares presentan mayor oscilación que en la siembra de enero (cuadro 2.44), aunque se confirmaría que Staro presenta un desarrollo foliar más semejante a V. de Grano que a S.W.G.

Cuadro 2.45. Número medio ⁽¹⁾ de hojas totales emergidas (NH) y de hojas secas (NHS) a lo largo del ciclo de cultivo. Experimento 2.2.3. Siembra 6 de marzo.

Fecha de observación	10.05 ⁺	28.05 ⁺	28.05	08.06 ⁺	15.06 ⁺	23.06 ⁺	28.06	01.07 ⁺	06.07 ⁺	11.07
Variable	NH	NH	NH NHS	NH	NH	NH	NH NHS	NH	NH	NH NHS
Cultivar	*	**	ns	**	ns	**	ns	ns	**	**
Staro	2,27 b	4,7 b	5,2	6,6 b	7,9	9,3 b	9,9	9,9	10,5 a	10,8a 4,4b
S.W.G.	2,42 a	5,0 ab	5,1	6,8 a	8,0	10,0 a	9,1	9,5	9,8 b	9,8b 4,7a
V. de Grano	2,34 ab	5,2 a	5,1	6,5 b	7,7	9,2 b	9,4	9,7	10,4 a	10,4a 4,7a
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	ns	**	**	**	*	**	**	ns
20	2,4 a	5,5 a	5,3	7,1 a	8,5 a	10,5 a	9,9a	10,5 a	10,9 a	11,2a 4,7
80	2,4 a	4,8 b	5,2	6,7 b	7,9 b	9,5 b	9,5ab	9,9 b	10,6 a	10,6a 4,6
160	2,2 b	4,6 b	5,0	6,2 c	7,2 c	8,5 c	8,9b	8,7 c	9,3 b	9,3b 4,5
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Observadas 15 plantas en campo ^(*) y seis en los muestreos destructivos por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha<0,05$)

El mayor porcentaje de longitud radicular, al igual que en el experimento 2.2.2 (cuadro 2.37), se halla concentrado en los primeros 20 cm, aunque en el experimento 2.2.3 existe una mayor variabilidad, entre el 46 y el 88 % en estos primeros 20 cm, probablemente ligada al propio muestreo. En general el rango de oscilación del porcentaje de longitud radicular en los primeros 20 cm se sitúa entre el 65 y el 88 % ; entre 40 y 55 cm no supera el 10 %.

Cuadro 2.46. Porcentaje de longitud radicular en profundidad de distintos cultivares. Muestreo 22.08.89.
Experimento 2.2.3.

Cultivar	Densidad (plantas m ⁻²)	Profundidad (cm)		
		00-20	20-40	40-55
V. Grano	20	68,45	28,87	2,69
	80	88,07	9,36	2,57
	160	68,91	30,13	0,95
Staro	20	69,91	20,22	9,87
	80	65,11	29,47	5,42
	160	74,21	18,31	7,47
S.W.G.	20	-	-	-
	80	45,94	45,85	8,20
	160	85,23	9,32	5,45

Las diferencias observadas entre cultivares y densidades en la evolución del área foliar, del área foliar específica y del índice de área foliar en la siembra de 23 de enero (cuadro 2.47) se corresponden en general, aunque no exista una coincidencia absoluta en la separación de medias, con las diferencias observadas en relación a NH (cuadro 2.44) y PSH (cuadro 2.40).

En este experimento cabe resaltar los bajos valores de IAF alcanzados, que en ningún muestreo, ni para ninguna de las variables analizadas, supera los 2 cm² cm⁻² en la siembra de enero (cuadro 2.47) ni 1,3 cm² cm⁻² en la siembra de marzo (cuadro 2.48). Ello comporta que el porcentaje de radiación solar interceptada por el cultivo, aunque se incrementa al incrementarse la densidad (cuadros 2.49 y 2.50), no supere el 37 % en la densidad máxima comercial de 80 plantas m⁻², por lo que la producción tiene que ser inferior a la potencial esperada en el área en relación al nivel radiativo debido a las limitaciones que para el crecimiento de la planta supone el estrés hídrico (cuadro 2.24).

Cuadro 2.47. Evolución ⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	29.04.89			14.05.89 ⁽³⁾			28.05.89		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	*	ns	*	ns	ns	ns	**	**	**
BAV-H60	1,1b	22,23b	0,004b	26,4	73,6	0,11	50,9c	79,1b	0,19c
Staro	2,8a	32,86ab	0,014a	24,3	75,6	0,10	68,2b	79,9b	0,29b
S.W.G.	2,3ab	27,87ab	0,012a	28,1	76,0	0,11	88,7a	92,6a	0,42a
V. de Grano	2,2ab	36,47a	0,009ab	21,6	53,9	0,09	71,2b	98,0a	0,30b
Densidad (plantas m⁻²)	*	ns	**	---	---	---	**	ns	**
20	1,3b	26,62a	0,001b	---	---	---	66,7b	86,1b	0,07c
80	2,9a	33,72a	0,012a	---	---	---	87,1a	85,9b	0,35b
160	2,0ab	29,24a	0,016a	---	---	---	53,6b	91,1a	0,43a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	---	---	---	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

(3) En el muestreo de 14.05.89 solamente se muestrean las parcelas de densidad 80 plantas m⁻².

Cuadro 2.47 (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	21.06.89			07.07.89			26.07.89		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	ns	ns	**	**	**	**	*	ns	ns
BAV-H60	327,4	91,5	0,87b	305,5b	99,9b	0,99c	394,2c	109,0	0,09
Staro	376,8	100,8	1,35a	471,8a	108,8ab	1,67a	509,4ab	117,3	1,19
S.W.G.	413,2	98,0	1,54a	374,2b	114,4a	1,29bc	453,0bc	120,1	1,02
V. de Grano	376,7	98,7	1,31a	472,3a	115,4a	1,56ab	584,7a	120,0	1,30
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
20	492,4a	89,3b	0,49b	581,0a	97,3b	0,58b	588,1a	106,4b	0,59b
80	439,1a	95,3b	1,76a	426,9b	112,8a	1,71a	394,4b	125,9a	1,58a
160	187,2b	107,3a	1,50a	224,0c	117,5a	1,79a	---	---	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

Cuadro 2.48. Evolución ⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica ⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 6 de marzo.

Fecha de observación	28.05.89			28.06.89			11.07.89			28.07.89 ⁽³⁾		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	ns	**	**	ns	ns	**	**	ns	**	ns	ns	ns
Staro	21,3	81,5b	0,08b	215,4	103,0	0,84	320,7a	111,6ab	1,22a	265,7	113,4	0,62
S.W.G.	16,2	80,9b	0,07b	153,9	97,9	0,61	195,6b	118,3a	0,66b	252,0	116,2	0,47
V. de Grano	24,4	95,8a	0,11a	157,4	96,2	0,63	226,7b	108,8b	0,80b	246,4	108,4	0,59
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	**	ns	ns	**	**	**	**	**	ns	**
20	24,6	82,3	0,02c	188,1	97,2	0,19c	322,4a	104,4b	0,32c	315,0a	110,8	0,31b
80	16,8	87,0	0,07b	183,6	98,9	0,73b	257,3b	109,3b	1,03b	197,0b	114,2	0,79a
160	21,1	88,8	0,17a	152,2	101,0	1,22a	166,4c	124,7a	1,33a	---	---	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

** = significativo a nivel 1%

(1) Medidas de seis plantas. En cada columna los valores medios son letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

(3) En el muestreo de 28.07.89 no se muestrean las parcelas de 160 plantas m⁻².

Cuadro 2.49. Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μ m) para distintos cultivares y densidades ⁽¹⁾. Siembra 23.01.89.

	Fecha de observación		
	22.06.89	10.07.89	26.07.89 ⁽²⁾
Cultivar	ns	**	ns
BAV-H60	30,36	27,09c	-
Staro	32,27	35,59 ab	36,47
S.W.G.	25,56	32,63 bc	29,19
V. de Grano	33,73	40,09 a	34,55
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**
20	21,22 b	25,54 c	22,71 c
80	35,04 a	34,29 b	37,38 b
160	35,18 a	41,72 a	55,40 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns

ns= no significativo

**=significativo a nivel 1%

(1) Medias de tres repeticiones. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En las medidas realizadas el 26.07.89 no se incluye el cultivar BAV-H60.

Cuadro 2.50. Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μm) para distintos cultivares y densidades ⁽¹⁾ . Siembra 06.03.89.

	Fecha de observación		
	22.06.89	10.07.89	26.07.89
Cultivar	ns	ns	ns
Staro	24,50	35,81	35,99
S.W.G.	34,67	36,47	33,47
V. de Grano	27,09	31,13	35,81
Densidad (plantas m⁻²)	**	*	ns
20	22,54 b	34,11 ab	30,93
80	24,74 b	27,97 b	33,89
160	36,91 a	41,22 a	42,53
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Medias de tres repeticiones. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.51. Evolución ⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 23 de enero.

Fecha de observación	14.05.89 ⁽²⁾		28.05.89		21.06.89		07.07.89		26.07.89 ⁽³⁾	
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**	**	ns
BAV-H60	1,2	0,40	1,7	0,71	2,7	1,09ab	4,4a	2,78a	5,3b	6,12a
Staro	1,2	0,41	1,6	0,59	1,9	0,95ab	3,3b	1,99b	5,1b	5,07b
S.W.G.	1,2	0,40	1,7	0,67	2,1	1,31a	4,0a	2,91a	5,3b	5,29ab
V. de Grano	1,2	0,37	1,8	0,68	2,1	0,73b	4,1a	2,16b	6,2a	4,68b
Densidad (plantas m⁻²)	---	---	**	**	ns	ns	*	ns	ns	ns
20	---	---	1,6b	0,60b	2,3	0,80	3,7b	2,35	5,3	4,93
80	---	---	1,6b	0,60b	2,2	1,11	4,1a	2,46	5,6	5,58
160	---	---	1,8a	0,79a	2,2	1,14	4,0a	2,48	---	---
Cultivar * Densidad	---	---	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 14.05.89 solamente se muestrearon las parcelas de densidad 80 plantas m⁻².

(3) En el muestreo de 26.07.89 no se muestrearon las parcelas de densidad 160 plantas m⁻².

En relación al porcentaje de radiación solar interceptada, en la siembra de enero (cuadro 2.49), en plena bulbificación, BAV-H60 intercepta menor radiación incidente que Staro y V. de Grano. No se observan otras diferencias destacables entre cultivares a lo largo del ciclo o para distintas fechas de siembra (cuadros 2.49 y 2.50) respecto a esta variable.

En la siembra temprana es en donde se manifiesta más claramente el efecto densidad en el porcentaje de radiación solar interceptada por el cultivo, incrementándose ésta al hacerlo la densidad (cuadro 2.49). En siembra tardía (cuadro 2.50) las diferencias iniciales, en el mismo sentido que las halladas en siembra de enero, también se mantienen durante la bulbificación (cuadro 2.52) hasta inicio de la madurez (cuadro 2.53).

El inicio de la bulbificación, debido al espaciamento entre muestreos (un mes), no se ha determinado de forma precisa, aunque se observa que S.W.G. tiende a adelantarse a V. de Grano y que el inicio de la bulbificación se produce antes en la densidad de 160 plantas m⁻² respecto a las otras densidades, con independencia de la época de siembra (cuadros 2.52 y 2.53).

Cuadro 2.52. Evolución ⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra de 6 de marzo.

Fecha de observación	28.05.89		28.06.89		11.07.89		28.07.89 ⁽²⁾	
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	**	*	*	ns	*	**	ns	ns
Staro	1,6b	0,60b	2,3b	0,92	3,6b	2,14b	5,8	4,1
S.W.G.	1,6b	0,61b	2,8a	1,11	4,2a	2,69a	5,6	4,4
V. de Grano	1,8a	0,68a	2,7a	0,91	3,8b	1,81b	5,9	4,0
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
20	1,6	0,60	2,5b	0,95	3,8	2,35	5,6	4,27
80	1,7	0,61	2,5b	0,99	4,0	2,12	5,9	4,13
160	1,6	0,67	2,9a	1,00	3,8	2,18	---	---
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el muestreo de 28.07.89 no se muestrearon las parcelas de 160 plantas m⁻².

Respecto a V. de Grano, en siembra de enero, el cultivar BAV-H60 inicia antes el proceso de maduración, S.W.G. tiende también a iniciar este proceso antes que V. de Grano, lo que se observa más claramente en la siembra de marzo (cuadro 2.53). Respecto al factor densidad, en la siembra de enero, el adelanto de la madurez se corresponde con un incremento de la densidad aunque al retrasar la fecha de siembra, no es posible establecer diferencias entre las densidades de 20 y 80 plantas m⁻² en el porcentaje de plantas maduras.

Cuadro 2.53. Porcentaje de plantas maduras para los distintos cultivares, densidades y épocas de siembra ⁽¹⁾.

Fecha de observación ⁽⁴⁾	Siembra 23.01.89 ⁽²⁾			Siembra 06.03.89 ⁽³⁾	
	20.07.89 (147)	27.07.89 (154)	03.08.89 (161)	27.07.89 (113)	03.08.89 (120)
Cultivar	*	**	ns	ns	*
BAV-H60	55,60 a	73,10 a	-	-	-
Staro	36,20 ab	55,30 ab	60,60	10,83	27,78 ab
S.W.G.	40,80 ab	51,00 ab	52,80	21,43	39,67 a
V. de Grano	18,80 b	40,00 b	40,80	10,00	12,50 b
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	*	*
20	18,80 b	26,00 c	39,10 b	7,00 b	19,67 b
80	39,50 ab	57,92 b	76,80 a	11,67 b	20,56 b
160	55,00 a	82,78 a	-	25,00 a	43,12 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) Como fecha del 50% de emergencia se adopta, dentro del amplio intervalo de emergencia, el 23 de febrero.

(3) Como fecha del 50% de emergencia se adopta, dentro del amplio intervalo de emergencia, el 5 de abril

(4) Los números entre paréntesis corresponden a días desde el 50% de emergencia.

En recolección (cuadros 2.54 y 2.55), el incremento de la densidad se tradujo en un menor peso fresco, peso seco y diámetro del bulbo del bulbo aunque debido al mayor número de plantas, la producción de materia seca por unidad de superficie aumenta.

A pesar de las diferencias en el contenido de materia seca del bulbo, sólo S.W.G. en la siembra de enero y Staro en la siembra de marzo superaron a V. de Grano en los valores de peso seco del bulbo.

Cuadro 2.54. Producciones y características del bulbo en recolección en relación al factor cultivar y densidad⁽¹⁾.

Siembra 23.01.89.

Cultivar	Peso fresco del bulbo (g bulbo ⁻¹) **	Peso seco del bulbo (g bulbo ⁻¹) **	Materia seca del bulbo (%) **	Diámetro del bulbo (cm) **	Forma del bulbo (cm cm ⁻¹) **
BAV-H60	35,33 d	7,23 b	20,95 a	3,7 c	1,15 a
Staro	39,53 c	7,18 b	18,44 c	3,9 bc	1,11 b
S.W.G.	43,44 b	8,50 a	19,80 b	4,1 b	1,13 ab
V. de Grano	94,39 a	7,40 b	8,03 d	5,5 a	1,08 c
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**	**
20	91,48 a	13,08 a	16,45 b	5,6 a	0,95 c
80	51,27 b	7,22 b	16,55 b	4,4 b	1,08 b
160	17,48 c	2,51 c	17,33 a	2,9 c	1,33 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

**= significativo a nivel 1%

(1) Cincuenta bulbos medidos en cada parcela elemental. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.55. Producciones y características del bulbo en recolección, en relación al factor cultivar y densidad ⁽¹⁾.

Siembra 06.03.89.

Cultivar	Peso fresco del bulbo (g bulbo ⁻¹) **	Peso seco del bulbo (g bulbo ⁻¹) **	Materia seca del bulbo (%) **	Diámetro del bulbo (cm) **	Forma del bulbo (cm cm ⁻¹) **
Staro	31,10 b	5,73 a	18,47 b	3,7 b	1,06 c
S.W.G.	26,83 c	5,10 b	18,97 a	3,5 c	1,13 a
V. de Grano	64,30 a	4,99 b	7,79 c	4,8 a	1,08 b
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**	**
20	48,36 a	6,30 a	15,03 b	4,3 a	1,04 b
80	41,89 b	5,52 b	15,49 a	4,0 b	1,06 b
160	32,00 c	4,02 c	14,86 b	3,7 c	1,17 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

**= significativo a nivel 1%

(1) Cincuenta bulbos medidos en cada parcela elemental. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

De los cultivares evaluados en 1989 respecto a V. de Grano, Staro y S.W.G. se presentan como los cultivares aptos para deshidratación más interesantes desde el punto de vista productivo en las condiciones de manejo del cultivo de cebolla en la zona del Pla d'Urgell.

2.4.3. Evaluación de distintos cultivares para distintas épocas de siembra y densidades.

Tercer año de experimentación. (Experimento 2.3).

Los valores de potencial matricial de agua en el suelo registrados se presentan en el cuadro 2.56.

En relación a los resultados obtenidos respecto al crecimiento y desarrollo de las plantas, y al igual que en el apartado anterior, se presentan primero los datos elaborados correspondientes a biomasa y forma de la planta (cuadros 2.58, 2.59, 2.60 y 2.61) y en segundo lugar los relacionados con el desarrollo y crecimiento foliar (cuadros 2.62, 2.63, 2.64 y 2.65) así como la radiación solar interceptada por las plantas (cuadros 2.66 y 2.67). Posteriormente se muestran los relacionados con el inicio de la bulbificación (cuadros 2.68, 2.69, 2.70 y 2.71) y con el proceso de maduración de las plantas (cuadros 2.72 y 2.73). Finalmente se presentan las producciones y características del bulbo en recolección (cuadros 2.74 y 2.75). En ninguno de los experimentos correspondientes a cada una de las siembras realizadas en 1990 se observó incidencia de floración prematura.

La emergencia fue muy errática y espaciada en el tiempo debido a la ausencia de precipitaciones en el periodo posterior a la siembra (Anejo III).

De forma general destacar que durante el proceso de bulbificación (cuadros 2.68 y 2.69) es importante el estrés hídrico en los primeros 10 cm y, de forma más puntual, entre 20-25 cm para todas las fechas de siembra en las densidades donde se controló el potencial matricial (cuadros 2.56 y 2.57).

Cuadro 2.56. Valores medios de las lecturas de los tensiómetros (kPa), realizados en parcelas de densidad 25 plantas m⁻². Siembra 2 de febrero. Año 1990.

Profundidad (cm)	Fecha de lectura										
	09.07	12.07	13.07	14.07	16.07	19.07	21.07	23.07	25.07	29.07	30.07
10	- 58	- 71	- 72	- 68	- 72	- 66	- 6	- 16	- 45	- 59	- 58
20	- 22	- 29	- 31	- 37	- 35	- 31	- 15	- 19	- 22	- 27	- 29

Cuadro 2.56. (continuación). Valores medios de las lecturas de los tensiómetros (kPa), realizados en parcelas de densidad 25 plantas m⁻². Siembra 2 de febrero. Año 1990.

Profundidad (cm)	Fecha de lectura									
	01.08	03.08	04.08	06.08	09.08	11.08	14.08	18.08	20.08	21.08
10	- 58	- 58	- 54	-12	- 29	- 42	- 49	---	---	---
20	- 27	- 30	- 25	- 29	- 22	- 28	- 29	---	---	---

Respecto al estrés hídrico apuntado, cabe pensar que se incrementa al incrementarse la densidad, puesto que al incrementar la densidad se incrementa el área foliar por unidad de superficie.

Se ha observado que a partir del inicio de la bulbificación (cuadros 2.68 y 2.69) existen diferencias significativas entre densidades, disminuyendo la biomasa al incrementarse la densidad. También existen diferencias entre cultivares en relación a la biomasa foliar por planta para la siembra de 2 de febrero (cuadro 2.58) en donde V. de Grano superaría a S.W.G. Estas diferencias desaparecen en recolección donde únicamente el factor densidad se traduce en diferencias en el peso seco del bulbo (cuadro 2.74).

En la siembra más tardía de 20 de febrero no se observa tan claramente esta respuesta, tal vez porque el estrés hídrico ha sido comparativamente con la primera siembra menor, tal como se intuye al examinar las lecturas de los tensiómetros (cuadros 2.56 y 2.57). Las diferencias se observan principalmente en los primeros 10 cm en donde tiene lugar el desarrollo de nuevas raíces adventicias.

Cuadro 2.57. Valores medios de las lecturas de los tensiómetros (kPa), realizados en parcelas de densidad 40 plantas m⁻². Siembra 20 de febrero. Año 1990.

Profundidad (cm)	Fecha de lectura										
	09.07	12.07	13.07	14.07	16.07	19.07	21.07	23.07	25.07	29.07	30.07
10	- 40	- 52	- 54	- 56	- 56	- 50	- 6	- 16	- 33	- 44	- 51
25	- 18	- 28	- 41	- 42	- 49	- 55	- 9	- 11	- 14	- 19	- 20
45	- 10	- 12	- 12	- 16	- 15	- 16	- 7	- 8	- 7	- 10	- 11

Cuadro 2.57. (continuación). Valores medios de las lecturas de los tensiómetros (kPa), realizados en parcelas de densidad 40 plantas m⁻². Siembra 20 de febrero. Año 1990.

Profundidad (cm)	Fecha de lectura									
	01.08	03.08	04.08	06.08	09.08	11.08	14.08	18.08	20.08	21.08
10	- 56	- 56	- 48	- 16	- 10	- 28	- 32	- 28	- 6	- 11
25	- 23	- 25	- 23	- 13	- 9	- 15	- 17	- 17	- 9	- 11
45	- 12	- 9	- 11	- 10	- 11	- 11	- 10	- 8	- 12	- 14

Con independencia de la fecha de siembra, el efecto de la variable densidad en la producción de biomasa total o fraccionada (cuadros 2.58 y 2.59), no se observa hasta el inicio de la bulbificación (cuadros 2.68 y 2.69), de manera que ésta se reduce significativamente al incrementarse la densidad.

En relación a los cultivares, V. de Grano presenta un mayor crecimiento foliar que S.W.G., prácticamente a partir de las cuatro hojas verdes emergidas (cuadros 2.62 y 2.63), ello se traduce en una mayor biomasa total, aunque no siempre en una biomasa superior de la vaina envolvente. Estas diferencias varietales se observan más claramente en la siembra del 2 de febrero que en la del 20 de febrero (cuadros 2.58 y 2.59). El crecimiento comparativo del cultivar Staro no ha podido definirse en 1990 debido a los pocos muestreos en donde se incluyó este cultivar.

Cuadro 2.58. Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero.

		Peso seco (g planta ⁻¹)																					
Fecha de observación		28.04.90 ⁽²⁾				07.05.90				14.05.90				21.05.90				27.05.90					
Variable		PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	
Cultivar		ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	*	**	**	**	**	**	**	*	*	*	*	*	*	ns
V. de Grano		0,06	0,04	0,03	0,12	0,06	0,06a	0,25a	0,16a	0,09a	0,39a	0,26a	0,13a	0,61a	0,39a	0,21							
S.W.G.		0,07	0,04	0,02	0,10	0,06	0,04b	0,17b	0,11b	0,06b	0,28b	0,19b	0,09b	0,44b	0,28b	0,17							
Densidad (plantas m⁻²)		-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
25		-	-	-	0,10	0,06	0,04	-	-	-	0,38	0,27	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40		-	-	-	0,11	0,06	0,05	0,23	0,15	0,08	0,32	0,21	0,11	0,53	0,34	0,19							
64		-	-	-	0,12	0,06	0,06	0,22	0,14	0,08	0,35	0,23	0,12	0,51	0,33	0,18							
102		-	-	-	0,10	0,05	0,05	0,19	0,12	0,07	0,27	0,19	0,09	0,53	0,34	0,19							
Cultivar * Densidad		-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas por parcela elemental y tres repeticiones excepto en el muestreo de 28.04.90 en donde se muestrearon 30 plantas por parcela elemental . En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En esta fecha únicamente se muestrearon las parcelas correspondientes a la densidad de 40 plantas m⁻² .

Cuadro 2.58. (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación	Peso seco (g planta ⁻¹)																		
	02.06.90			10.06.90			26.06.90			05.07.90			11.07.90			18.07.90			
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	**	**	ns	ns	**	ns
V. de Grano	1,06	0,67	0,38	2,03	1,31a	0,71	5,92	2,99	2,93	8,03a	3,33a	4,70	10,48	3,93a	12,07	11,77	3,29a	3,29a	8,47
S.W.G.	0,99	0,59	0,40	1,75	1,06b	0,69	5,23	2,61	2,62	6,60b	2,11b	4,49	8,70	2,69b	6,01	10,40	2,56b	2,56b	7,84
Densidad (plantas m ⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*	**	*	ns	ns	ns	**	**	**	**
25	0,99	0,65	0,34	-	-	-	6,94	3,54a	3,40	8,07a	3,28a	4,79a	-	-	-	14,51a	4,10a	4,10a	10,40a
40	1,11	0,69	0,42	2,11	1,31	0,79	5,34	2,86ab	2,48	7,75a	2,99ab	4,77a	10,29	3,62a	6,67	12,32ab	3,34b	3,34b	8,98ab
64	1,14	0,69	0,44	1,83	1,17	0,66	4,83	2,34b	2,49	7,82a	2,65b	5,17a	10,38	3,11a	13,36	10,51b	2,35c	2,35c	8,16b
102	0,85	0,50	0,35	1,72	1,07	0,65	5,19	2,46b	2,73	5,55b	1,98c	3,61b	6,88	3,17a	4,61	6,88c	1,91c	1,91c	4,98c
Cultivar *	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas por parcela elemental y tres repeticiones excepto en el muestreo de 28.04.90 en donde se muestrearon 30 plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.59. Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero.

		Peso seco (g planta ⁻¹)														
Fecha de observación		21.05.90				27.05.90				02.06.90				10.06.90		
Variable		PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar		*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Staro		-	-	-	-	-	-	0,79	-	-	-	-	-	1,78	-	-
V. de Grano		0,29a	0,20a	0,09	0,44	0,30	0,15	0,70	0,51	0,27	1,51	1,24a	0,54			
S.W.G.		0,23	0,16b	0,07	0,49	0,32	0,18	0,13	0,44	0,26	0,35	0,95b	0,56			
Densidad (plantas m⁻²)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
25		0,23	0,16	0,07	-	-	-	0,67	0,45	0,22	-	-	-	-	-	-
40		0,24	0,17	0,07	0,41	0,27	0,14	0,49	0,53	0,26	1,62	1,07	0,55			
64		0,26	0,18	0,07	0,46	0,29	0,16	0,80	0,51	0,29	1,73	1,23	0,50			
102		0,31	0,21	0,10	0,54	0,37	0,19	0,71	0,42	0,29	1,58	0,98	0,60			
Cultivar * Densidad		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas por parcela elemental y tres repeticiones. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

Cuadro 2.59. (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del peso seco total (PST) y fraccionado en limbo (PSH) y vaina envolvente (PSB) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero.

Fecha de observación	Peso seco (g planta ⁻¹)								
	26.06.90			05.07.90			18.07.90		
Variable	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB	PST	PSH	PSB
Cultivar	**	ns	**	*	*	**	ns	ns	ns
Staro	-	-	-	5,54b	2,24b	3,30b	-	2,84	6,26
V. de Grano	4,06b	2,11	1,95b	5,99ab	2,63a	3,40b	8,94	2,94	6,28
S.W.G.	5,21a	2,37	2,84a	6,65a	2,24b	4,41a	9,21	2,60	7,32
Densidad (plantas m⁻²)	*	**	ns	*	*	ns	**	**	**
25	5,22a	2,79a	2,43	6,15ab	2,49a	3,72	11,74a	3,68a	8,07a
40	5,33a	2,78a	2,54	6,60a	2,59a	4,00	10,05b	3,01b	7,04ab
64	4,10ab	1,73b	2,37	6,3ab	2,38a	3,76	8,72b	2,64b	6,33bc
102	3,90b	1,65b	2,25	5,25b	1,99b	3,26	6,84c	1,83c	5,02c
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas por parcela elemental y tres repeticiones. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

La evolución de la forma de la planta (FP) se explicaría de forma similar para las dos siembras (cuadros 2.60 y 2.61) .

Cuadro 2.60. Evolución ⁽¹⁾ de la forma de la planta (cm cm⁻¹) para distintos cultivares y densidades⁽²⁾ .Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación	28.04.90 ⁽³⁾	07.05.90	14.05.90	21.05.90	27.05.90	02.06.90
Cultivar	ns	ns	**	**	**	**
V. de Grano	6,87	6,50	5,45b	5,99b	5,33b	4,68b
S.W.G.	6,94	6,74	6,96a	7,23a	6,76a	5,77a
Densidad (plantas m⁻²)	--	ns	ns	ns	ns	ns
25	--	6,56	-	6,43	-	5,18
40	--	6,82	6,18	6,45	6,03	5,04
64	--	6,37	5,95	6,50	5,69	5,19
102	--	6,71	6,49	7,10	6,40	5,48
Cultivar * Densidad	--	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental excepto el 28 de abril en donde se observaron 30 plantas parcela⁻¹

(2) En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(3) En esta fecha únicamente se muestrearon las parcelas correspondientes a la densidad de 40 plantas m⁻² .

Cuadro 2.60. (continuación). Evolución ⁽¹⁾ de la forma de la planta (cm cm⁻¹) para distintos cultivares y densidades.

Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación	10.06.90	26.06.90	05.07.90	11.07.90	18.07.90
Cultivar	**	**	**	**	**
V. de Grano	3,94b	4,03b	3,25b	2,84b	2,66b
S.W.G.	4,95a	5,05a	3,85a	3,61a	3,15a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	**	ns	ns	ns
25	-	3,90b	3,50	-	2,75
40	4,46	4,59a	3,49	3,25	2,99
64	4,46	4,73a	3,36	3,13	2,98
102	4,42	4,93a	3,85	3,29	2,91
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental excepto el 28 de abril en donde se observaron 30 plantas parcela⁻¹.

En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Al inicio de la bulbificación en las distintas siembras (cuadros 2.68, 2.69, 2.70 y 2.71) se observa un alargamiento de la planta (cuadros 2.60 y 2.61) que se incrementa con la densidad. V. de Grano, al igual que en el experimento 2.2.3 (cuadros 2.42 y 2.43) y por los mismos motivos ya expuestos, mayor área foliar (cuadros 2.64 y 2.65) respecto a los otros cultivares con la consiguiente abertura del pseudotallo, presenta una forma más achatada.

Cuadro 2.61. Evolución⁽¹⁾ de la forma de la planta (cm cm⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20.02.90.

Fecha de observación	14.05.90	21.05.90	27.05.90	02.06.90
Cultivar	**	ns	*	**
Staro	-	-	-	-
V. de Grano	7,22b	7,47	6,26b	5,28b
S.W.G.	7,65a	7,82	8,41a	6,00a
Densidad (plantas m⁻²)	**	ns	ns	ns
25	7,91a	7,82	-	5,85
40	7,68a	7,82	6,99	5,56
64	7,02b	8,07	7,90	5,43
102	7,19b	6,87	7,11	5,72
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental excepto en en muestreo de 14.05.90 en donde se observaron veintidós plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.61. (continuación). Evolución⁽¹⁾ de la forma de la planta (cm cm⁻¹) para distintos cultivares y densidades.

Siembra 20.02.90.

Fecha de observación	10.06.90	26.06.90	05.07.90	18.07.90
Cultivar	**	ns	**	**
Staro	-	-	4,61a	3,05b
V. de Grano	4,35b	4,13	3,47b	2,65c
S.W.G.	5,60a	4,48	4,63a	3,39a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	**	**
25	-	4,38	3,68c	2,63a
40	4,85	4,22	4,11b	2,91c
64	5,10	4,37	4,49ab	3,16b
102	4,98	4,26	4,77a	3,41a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

En la comparación del número de hojas verdes visibles existe una cierta variabilidad. Se observa que en la siembra de 2 de febrero V. de Grano tiende a mantener un mayor número de hojas verdes que S.W.G. (cuadro 2.62), aunque estas diferencias no se advierten tan claramente e incluso se invierten en la siembra de 20 de febrero (cuadro 2.63). A partir del inicio de la bulbificación (cuadros 2.68 y 2.69) y para ambas siembras, el mantenimiento de hojas verdes decrece al incrementarse la densidad, lo que a su vez se corresponde con un adelanto de la madurez al incrementar la densidad (cuadros 2.72 y 2.73) y, por tanto, en una aceleración del secado de las hojas.

Las diferencias observadas en el número de hojas verdes en la siembra de dos de febrero se traducen en una clara diferencia en el área foliar e índice de área foliar a favor de V. de Grano respecto a S.W.G. (cuadro 2.64). No obstante, en la siembra de 20 de febrero (cuadro 2.65) V. de Grano, a pesar de no presentar mayor número de hojas verdes respecto a los otros cultivares (cuadro 2.63), sí que mantiene una mayor área foliar por planta y globalmente un mayor IAF respecto a los otros cultivares (cuadro 2.65). El también mayor PSH de V. de Grano (cuadros 2.58 y 2.59), no impide que también sea mayor el área foliar específica (cuadros 2.64 y 2.65). Como resulta lógico, al incrementar la densidad se incrementa el IAF aunque disminuye el AF por planta. También al incrementarse la densidad y avanzar el ciclo, tiende a incrementarse el AFE (cuadros 2.64 y 2.65).

Cuadro 2.62. Número medio⁽¹⁾ de hojas verdes visibles (NHV) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero. Año 1990.

Fecha de observación	28.04 ⁽²⁾	07.05	14.05	21.05	27.05	02.06	10.06	26.06	05.07	11.07	18.07
Cultivar	ns	ns	ns	ns	**	ns	*	ns	*	**	ns
V. de Grano	3,09	3,37	4,31	4,97	5,93a	6,62	7,70a	9,09	9,01a	9,39a	8,61
S.W.G.	3,11	3,52	4,35	4,68	5,22b	6,36	7,13b	8,95	8,42b	7,96b	8,20
Densidad (plantas m⁻²)	--	ns	ns	ns	ns	*	ns	**	**	*	**
25	--	3,61	-	4,83	-	6,64a	-	10,14a	9,25a	-	9,36a
40	--	3,37	4,31	4,89	5,50	6,67a	7,64	9,24ab	9,31a	9,36a	9,10a
64	--	3,46	4,58	4,89	5,58	6,61a	7,36	8,24b	8,58a	8,40b	8,06b
102	--	3,33	4,11	4,69	5,64	6,06b	7,25	8,47b	7,72b	8,26b	7,11c
Cultivar * Densidad	--	ns	ns	ns	ns						

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental, excepto el 28 de abril en que se observaron treinta plantas parcela⁻¹. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En esta fecha únicamente se muestrearon las parcelas correspondientes a la densidad de 40 plantas m⁻².

Cuadro 2.63. Número medio⁽¹⁾ de hojas verdes visibles (NHV) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero. Año 1990.

Fecha de observación	14.05	21.05	27.05	02.06	10.06	26.06	05.07	18.07
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*
Staro	-	-	-	-	-	-	8,46	8,56a
V. de Grano	4,3	4,72	5,33	6,0	6,93	8,15b	8,18	7,87b
S.W.G.	4,4	4,68	5,43	5,9	6,65	8,85a	8,07	7,91a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	**	ns	**	**	**
25	4,31	4,50	-	5,8b	-	9,11a	8,80a	9,07a
40	4,36	4,78	5,33	6,5a	6,67	9,17a	8,50ab	8,44ab
64	4,39	4,75	5,36	5,9b	6,94	7,89b	8,14b	7,88b
102	4,38	4,78	5,44	5,6b	6,75	7,83b	7,5c	6,98c
Cultivar * Densidad	ns	ns						

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental excepto en el muestreo de 14.05.90 en donde se observaron veintidós plantas por parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.64. Evolución⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación		07.05.90			14.05.90			21.05.90			27.05.90			02.06.90		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	
Cultivar	ns	ns	ns	*	**	ns	**	**	**	*	ns	**	**	**	**	
V.Grano	6,6	50,7	0,02	26,04a	80,22a	0,08	46,48a	89,61	0,13a	86,13a	101,46	0,29a	157,0a	112,37a	0,43a	
S.W.G.	4,9	38,9	0,01	15,37b	68,76b	0,05	32,60b	86,54	0,09b	58,61b	97,45	0,19b	120,2b	96,35b	0,33b	
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	**	
25	5,4	45,3	0,01	-	-	-	46,80	87,67	0,06b	-	-	-	137,27	100,12	0,17c	
40	6,8	52,1	0,01	23,59	77,52	0,05	38,52	92,19	0,08b	72,77	98,44	0,15c	149,14	102,49	0,30b	
64	6,4	44,2	0,02	21,63	73,2	0,07	40,17	86,82	0,13a	72,34	98,12	0,23b	159,11	109,15	0,51a	
102	4,4	37,6	0,02	16,90	72,84	0,09	32,29	85,50	0,16a	71,99	101,80	0,37a	108,83	105,68	0,55a	
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

Cuadro 2.64. (continuación). Evolución⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación	10.06.90			26.06.90			05.07.90			11.07.90			18.07.90		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	**	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	*	**
V. de Grano	264,7a	103,52a	0,87a	602,99a	105,34a	1,72a	560,46a	85,98a	1,51a	721,77a	94,71	2,57a	644,47a	111,69a	1,69a
S.W.G.	193,4b	94,51b	0,65b	438,89b	87,26b	1,16b	334,02b	81,25b	0,90b	458,04b	89,26	1,47b	461,09b	93,52b	1,15b
Densidad (plantas m⁻²)	ns	ns	*	*	*	**	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
25	-	-	-	623,81a	90,01b	0,78c	533,21a	81,89b	0,67d	-	-	-	719,24a	87,93b	0,90c
40	257,99	102,87	0,52c	528,88ab	94,78ab	1,06bc	470,84 ab	78,06b	0,94c	613,3	87,14b	1,23c	603,43ab	92,21b	1,21c
64	22,46	96,99	0,71b	427,69b	97,62ab	1,37b	418,51bc	82,15b	1,34b	557,8	90,56b	1,79b	506,97b	128,90a	1,62b
102	206,70	97,20	1,05a	503,37ab	102,79a	2,57a	366,41c	92,40a	1,87a	598,6	98,13a	3,05a	382,75c	102,37b	1,95a
Cultivar *	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Densidad															

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

Cuadro 2.65. Evolución⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero.

Fecha de observación		21.05.90			27.05.90			02.06.90			10.06.90		
Variable	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	
Cultivar	**	**	**	ns	**	ns	**	ns	**	**	*	**	
Staro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
V. de Grano	37,91a	95,04a	0,12	58,80	895,17b	0,22	117,60a	100,88	0,34a	235,10a	101,26a	0,82a	
S.W.G.	27,78b	87,35b	0,08	66,89	1037,80a	0,24	82,50b	89,02	0,23b	167,67b	94,30b	0,55b	
Densidad (plantas m⁻²)	ns	*	**	ns	ns	**	ns	ns	**	ns	ns	**	
25	13,97	88,04b	0,04c	-	-	-	91,89	92,55	0,11b	-	-	-	
40	15,33	92,03ab	0,06c	53,66b	969,70	0,11b	107,48	94,58	0,21b	205,15	99,04	0,41c	
64	17,59	95,31a	0,11b	56,86b	904,60	0,18b	111,23	102,20	0,36a	209,81	95,56	0,67b	
102	18,81	89,39b	0,19a	78,02a	1028,86	0,40a	89,60	90,48	0,46a	189,20	98,73	0,96a	
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

ns = no significativo

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

Cuadro 2.65. (continuación). Evolución⁽¹⁾ del área foliar (AF, cm² planta⁻¹), del índice de área foliar⁽²⁾ (IAF, cm² cm⁻²) y del área foliar específica⁽²⁾ (AFE, cm² g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero.

Fecha de observación	26.06.90			05.07.90			18.07.90		
	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF	AF	AFE	IAF
Cultivar	ns	**	ns	**	**	**	**	**	**
Staro	-	-	-	389,25b	90,16ab	1,06b	457,71b	80,95c	1,24b
V. de Grano	420,03	103,84a	1,10	485,85a	95,90a	1,36a	547,57a	96,49a	1,43a
S.W.G.	408,32	89,55b	1,04	369,23b	85,30b	1,03b	447,13b	87,99b	1,15b
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	ns	ns	**	**	**	**
25	487,41a	89,05b	0,61c	420,23	87,27	0,53d	577,23a	78,17c	0,72d
40	535,19a	101,36a	1,07b	441,03	86,48	0,88c	531,90ab	89,65b	1,06c
64	330,97b	101,6a	1,06b	427,33	93,24	1,37b	473,83b	88,82b	1,52b
102	303,2b	95,31ab	1,55a	363,55	94,18	1,85a	351,08c	98,05a	1,79a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental. En cada columna los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$)

(2) En el índice de área foliar y área foliar específica se considera únicamente el área de una cara de las hojas.

En ninguna de las siembras, las diferencias en IAF entre cultivares (cuadros 2.64 y 2.65) se han traducido en diferencias significativas en el porcentaje de radiación interceptada (cuadros 2.66 y 2.67), tal vez porque las diferencias alcanzadas no superaban una unidad de IAF.

Cuadro 2.66. Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μ m) para distintos cultivares y densidades⁽¹⁾. Siembra 2 de febrero.

	Fecha de observación				
	18.06.90	27.06.90	04.07.90	11.07.90	17.07.90
Cultivar	ns	ns	ns	ns	ns
S.W.G.	44,67	42,55	55,36	55,50	51,17
V. de Grano	49,83	47,92	60,67	61,33	55,92
Densidad (plantas m⁻²)	ns	**	*	ns	**
25	40,33	37,50 b	50,00 b	53,83	46,67 b
40	40,83	41,33 b	51,83 b	56,33	47,00 b
64	54,83	49,40 a	62,83 ab	65,17	59,67 a
102	53,00	53,83 a	66,50 a	58,33	60,83 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo *= significativo a nivel 5% **=significativo a nivel 1%

(1) Medias de tres repeticiones. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Para el factor densidad, al ser el intervalo de IAF medios obtenidos más amplio (cuadros 2.64 y 2.65), si que se observa que el incremento de IAF se traduce en un incremento significativo de la RSI (cuadros 2.66 y 2.67).

Cuadro 2.67. Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μm) para distintos cultivares y densidades⁽¹⁾. Siembra 20 de febrero.

	Fecha de observación			
	18.06.90	04.07.90	11.07.90	17.07.90
Cultivar	ns	ns	ns	ns
S.W.G.	41,08	53,31	53,17	45,67
V. de Grano	39,83	55,75	50,17	50,08
Staro	37,25	48,08	44,17	43,67
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**
25	26,00 c	39,70 c	34,67 c	32,33 c
40	32,67 bc	48,44 bc	48,22 b	43,22 bc
64	40,67 b	56,67 ab	47,11 bc	54,22 ab
102	58,22 a	66,22 a	66,67 a	56,11 a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo **=significativo a nivel 1%

(1) Medias de tres repeticiones. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

El inicio de la bulbificación se ha caracterizado en base a RB, fba y RF (cuadros 2.68, 2.69, 2.70 y 2.71).

Cuadro 2.68. Evolución⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero.

Fecha de observación	28.04.90 ⁽²⁾		07.05.90		14.05.90		21.05.90		27.05.90	
	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	ns	*	**	**	ns	ns	ns	**	**
V. de Grano	1,36	0,66	1,55a	0,98a	1,71a	0,59	1,56	0,52	1,67a	0,55b
S.W.G.	1,35	0,74	1,50b	0,72b	1,60b	0,57	1,54	0,48	1,58b	0,65a
Densidad (plantas m⁻²)	--	--	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
25	--	--	1,52	0,79	-	-	1,55	0,46	-	-
40	--	--	1,51	0,79	1,63	0,54b	1,58	0,55	1,62	0,60
64	--	--	1,52	0,97	1,64	0,57b	1,56	0,51	1,65	0,62
102	--	--	1,56	0,85	1,70	0,62a	1,50	0,48	1,60	0,57
Cultivar * Densidad	--	--	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo *= significativo a nivel 5% **=significativo a nivel 1%

(1) Medias de seis plantas por parcela y tres repeticiones excepto el 28 de abril en donde se observaron treinta plantas parcela⁻¹. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) En esta fecha únicamente se muestrearon las parcelas correspondientes a la densidad de 40 plantas m⁻².

Cuadro 2.68. (continuación). Evolución ⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 febrero.

Fecha de observación	02.06.90		10.06.90		26.06.90		05.07.90		11.07.90		18.07.90	
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	ns	ns	**	*	ns	*	**	*	ns	*	ns
S.W.G.	1,64	0,61	1,94	0,55b	2,95a	0,91	3,39b	1,40b	4,25b	1,87b	5,35a	3,05a
V. de Grano	1,63	0,67	1,94	0,66a	2,42b	1,04	3,79a	2,29a	5,18a	2,47a	4,45b	3,29a
Densidad (plantas m⁻²)	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	**	ns	**	ns	**
25	1,62	0,58b	-	-	2,83	0,94ab	3,42b	1,60b	-	-	4,45	2,76b
40	1,60	0,63ab	1,92	0,60	2,50	0,80b	3,40b	1,61b	4,41a	1,85b	5,14	3,04b
64	1,64	0,63ab	1,93	0,57	2,72	1,03a	3,94a	2,13a	4,93a	2,62a	4,77	4,10a
102	1,66	0,74a	1,97	0,65	2,70	1,14a	3,59ab	2,05a	4,80a	2,16ab	5,26	3,04b
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo

*= significativo a nivel 5%

**=significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental, excepto el 28 de abril en que se muestrearon treinta plantas parcela⁻¹. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.69. Evolución⁽¹⁾ de la relación de bulbificación (RB, cm cm⁻¹) y del fraccionamiento de la biomasa aérea (fba, g g⁻¹) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero.

Fecha de observación	14.05.90	21.05.90	27.05.90	02.06.90	10.06.90	26.06.90	05.07.90	18.07.90
Variable	RB	fba	RB	fba	RB	fba	RB	fba
Cultivar	ns	-	ns	ns	**	**	**	**
Staro	-	-	-	-	-	-	2,21b	1,47b
S.W.G.	1,54	0,46	1,55	1,56	1,66b	0,47b	2,59	0,99b
V. de Grano	1,53	0,45	1,53	1,52	1,87a	0,62a	2,51	1,32a
Densidad	ns	-	ns	**	*	**	**	ns
(plantas m ⁻²)								
25	1,53	1,55	1,52	1,46b	-	0,82b	2,97b	1,45a
40	1,53	1,49	1,52	1,52b	1,75ab	0,53b	3,36a	1,69a
64	1,54	1,43	1,58	1,54ab	1,68b	0,47b	3,27ab	1,65a
102	1,53	1,51	1,51	1,63a	1,87a	0,63a	3,20a	1,72a
Cultivar *	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Densidad	ns							

ns= no significativo *= significativo a nivel 5% **=significativo a nivel 1%

(1) Observadas seis plantas en cada parcela elemental excepto en el muestreo de 14.05.90 en donde se observaron veintidós plantas por parcela elemental. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha<0,05$).

En la siembra de 2 de febrero (cuadro 2.68), el inicio de la bulbificación se produciría en las mismas fechas para los dos cultivares analizados, sobre el 10 de junio en base a RB y sobre el 26 de junio en base a fba. RB no permite diferenciar entre densidades y fba sólo indicaría que a una densidad de 40 plantas m⁻² el inicio de la bulbificación es posterior respecto a las densidades de 64 y 102 plantas m⁻² y no es significativamente distinto respecto de la densidad de 20 plantas m⁻².

En siembra de 20 de febrero, el inicio de la bulbificación (cuadro 2.69) en base a RB se produciría entre el 10 y el 26 de junio y en base a fba entre el 10 de junio y el 5 de julio, con tendencia a adelantarse al incrementarse la densidad. Concretamente, S.W.G. y V. de Grano iniciarían la bulbificación sobre el 18 de junio considerando RB y se promovería una semana más tarde según fba.

Los valores de RF (cuadros 2.70 y 2.71), aunque no se ha realizado un análisis de varianza, sí que señalarían una gradación en el inicio de la bulbificación entre cultivares, siendo V. de Grano la que inicia este proceso más tardíamente, lo que a su vez se correspondería con su mayor crecimiento foliar (cuadros 2.64 y 2.65), crecimiento que por otra parte no ha sido suficientemente importante como para acelerar la madurez (cuadros 2.72 y 2.73).

Cuadro 2.70. Número total de plantas disectadas (NP), relación foliar (RF) y diferencia entre el número máximo de hojas diferenciadas y la hoja en donde se mide la relación foliar (DH) para distintos cultivares y densidades. Siembra 2 de febrero⁽¹⁾.

Cultivar	Densidad (plantas m ⁻²)	10.06.90			26.06.90			05.07.90		
		RF	DH	NP	RF	DH	NP	RF	DH	NP
V. de Grano	25	--	--	--	1,8	1,8	14	1,4	--	6
		--	--	--	(0,6)	(0,7)	--	(0,2)	--	--
	40	1,7	1,3	12	1,9	2,1	12	1,8	2,1	12
		(0,6)	(0,5)	--	(1,0)	(1,4)	--	(0,9)	(0,6)	--
	64	1,7	1,2	17	2,2	1,4	11	1,5	2,4	12
(0,7)		(0,4)	--	(1,3)	(0,7)	--	(0,6)	(0,7)	--	
102	1,8	1,3	16	1,0	1,8	18	1,0	--	12	
	(0,4)	(0,5)	--	(0,7)	(0,4)	--	(0,8)	--	--	
S. W. G.	25	--	--	--	1,3	2,6	11	1,3	--	6
		--	--	--	(0,6)	(1,1)	--	(0,9)	--	--
	40	--	--	--	0,9	--	6	0,4	--	6
		--	--	--	(0,6)	--	--	(0,3)	--	--
	64	--	--	--	0,6	--	13	--	--	--
--		--	--	(0,4)	--	--	--	--	--	
102	--	--	--	0,8	--	12	--	--	--	
	--	--	--	(0,7)	--	--	--	--	--	

(1) Los números entre paréntesis corresponden a la desviación típica.

En base a RF se observa un inicio posterior de la bulbificación respecto a las fechas indicadas por RB y fba. A densidad de 102 plantas m⁻², en siembra de 2 de febrero (cuadro 2.70), se iniciaría la bulbificación el 26 de junio, aunque en siembra de 20 de febrero y para V. de Grano (cuadro 2.71) se retrasaría hasta el 5 de julio. Para esta última fecha (5 de julio) y para el cultivar S.W.G. y únicamente para la densidad de 25 plantas m⁻² no se observaría bulbificación. En cambio V. de Grano se mantendría en estado de pleno crecimiento vegetativo excepto para la densidad previamente mencionada.

Cuadro 2. 71 . Número total de plantas disectadas (NP), relación foliar (RF) y diferencia entre el número máximo de hojas diferenciadas y la hoja en donde se mide la relación foliar (DH) para distintos cultivares y densidades. Siembra 20 de febrero⁽¹⁾.

Cultivar	Densidad (plantas m ⁻²)	10.06.90			26.06.90			05.07.90		
		RF	DH	NP	RF	DH	NP	RF	DH	NP
V. de Grano	25	--	--	--	1,7	1,6	18	2,0	2,1	10
		--	--	--	(0,5)	(0,7)	--	(1,3)	(0,6)	--
	40	1,9	1,1	14	1,4	1,7	11	1,7	--	5
		(0,4)	(0,4)	--	(0,2)	(0,8)	--	(1,0)	--	--
	64	2,2	1,2	18	1,7	1,5	11	1,8	2,2	6
(0,7)	(0,4)	--	(0,4)	(0,8)	--	(1,0)	--	--		
102	1,8	1,2	17	1,3	1,5	12	0,9	--	12	
(0,6)	(0,4)	--	(0,4)	(0,7)	--	(0,7)	--	--		
S. W. G.	25	--	--	--	1,6	2,1	18	--	--	--
		--	--	--	(1,4)	(0,9)	--	--	--	--
	40	--	--	--	0,9	1,4	18	--	--	--
		--	--	--	(0,7)	(0,5)	--	--	--	--
	64	2,4	1,1	12	0,7	1,0	18	--	--	--
(0,7)	(0,5)	--	(0,5)	(0,7)	--	--	--	--		
102	1,9	1,2	14	0,6	--	18	--	--	--	
(0,2)	(0,4)	--	(0,4)	--	--	--	--	--		
Staro	25	--	--	--	--	--	--	1,5	2,2	25
		--	--	--	--	--	--	(0,9)	(0,9)	--
	40	--	--	--	--	--	--	0,9	2,3	18
		--	--	--	--	--	--	(0,4)	(1,1)	--
	64	--	--	--	--	--	--	1,0	1,4	23
--	--	--	--	--	--	--	(0,7)	(1,2)	--	
102	--	--	--	--	--	--	0,8	2,5	18	
--	--	--	--	--	--	--	(0,5)	(1,3)	--	

(1) Los números entre paréntesis corresponden a la desviación típica.

S.W.G., con independencia de la fecha de siembra, madura el 29 de julio y significativamente antes que los otros cultivares con los que se compara (cuadros 2.72 y 2.73). Staro madura sobre el 9 de agosto en la siembra de 20 de febrero. V. de Grano en relación a los otros cultivares alarga el proceso de bulbificación de manera que la madurez se

retrasa de una semana a diez días respecto a los otros cultivares evaluados. El efecto de la densidad es gradual, con tendencia a retrasar el proceso al disminuir la densidad, con diferencias de una semana a diez días entre la menor y mayor densidad comparadas (cuadros 2.72 y 2.73).

Cuadro 2.72. Evolución⁽¹⁾ del porcentaje de plantas maduras para distintos cultivares y densidades. Siembra 02.02.90.

Fecha de observación ⁽²⁾	16.07.90 (164)	19.07.90 (167)	21.07.90 (169)	23.07.90 (171)	25.07.90 (173)
Cultivar⁽³⁾	*	**	*	*	*
V. de Grano	3,9 (0,14)b	30,9 (0,57)b	47,0 (0,75)b	30,5 (0,56)b	34,2 (0,60)b
S.W.G.	12,5 (0,28)a	48,8 (0,77)a	68,6 (1,02)a	49,5 (0,77)a	54,0 (0,83)a
Densidad⁽³⁾ (plantas m⁻²)	**	**	**	**	**
25	0,3 (0,02)c	20,9 (0,47)c	34,3 (0,61)b	17,3 (0,40)c	24,1 (0,49)c
40	3,1 (0,14)bc	34,5 (0,61)bc	50,3 (0,78)b	35,7 (0,62)bc	38,1 (0,64)bc
64	12,4 (0,29)ab	42,8 (0,70)b	57,4 (0,83)b	46,1 (0,74)ab	49,0 (0,77)ab
102	17,1 (0,41)a	61,2 (0,90)a	89,3 (1,31)a	60,8 (0,90)a	65,1 (0,95)a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo *= significativo a nivel 5 % **= significativo a nivel 1 %

(1) Observaciones realizadas en las plantas comprendidas en dos hileras de longitud 1,5 m en cada parcela elemental. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) Los números entre paréntesis corresponden a días desde la siembra.

(3) Los números entre paréntesis corresponden a los valores de la transformación angular o arcoseno en radianes.

Cuadro 2.72 (continuación). Evolución⁽¹⁾ del porcentaje de plantas maduras para distintos cultivares y densidades. Siembra 02.02.90.

Fecha de observación ⁽²⁾	29.07.90 (177)	01.08.90 (180)	03.08.90 (182)	06.08.90 (185)	11.08.90 (190)
Cultivar⁽³⁾	*	**	*	-	-
V. de Grano	57,1 (0,91)b	67,0 (1,04)b	77,4 (1,16)b	-	-
S.W.G.	79,1 (1,19)a	90,0 (1,37)a	94,4 (1,44)a	-	-
Densidad⁽³⁾ (plantas m⁻²)	**	**	*	ns	ns
25	44,3 (0,71)b	55,6 (0,84)b	77,3 (1,08)b	81,0 (1,21)	97,7 (1,49)
40	62,7 (1,00)ab	77,7 (1,22)a	77,5 (1,23)ab	75,6 (1,23)	80,9 (1,29)
64	79,9 (1,20)a	85,2 (1,32)a	90,7 (1,39)a	80,8 (1,21)	88,2 (1,36)
102	85,6 (1,27)a	95,4 (1,43)a	97,9 (1,51)a	-	-
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	-	-

ns= no significativo *= significativo a nivel 5 % **= significativo a nivel 1 %

(1) Observaciones realizadas en las plantas comprendidas en dos hileras de longitud 1,5 m en cada parcela elemental. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) Los números entre paréntesis corresponden a días desde la siembra.

(3) Los números entre paréntesis corresponden a los valores de la transformación angular o arcoseno en radianes.

Cuadro 2.73. Evolución⁽¹⁾ del porcentaje de plantas maduras para distintos cultivares y densidades. Siembra 20.02.90.

Fecha de	17.07.90	19.07.90	21.07.90	23.07.90	25.07.90	29.07.90	01.08.90
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

observación ⁽²⁾	(147)	(149)	(151)	(153)	(155)	(159)	(162)
Cultivar ⁽³⁾	ns	**	**	**	**	**	**
Staro	--	29,5 (0,53)b	41,0 (0,65)b	26,1 (0,46)b	29,8 (0,50)b	52,1 (0,83)b	74,1 (1,07)b
V. de Grano	7,4 (0,17)	39,2 (0,66)ab	48,3 (0,79)b	31,8 (0,55)b	33,1 (0,56)b	57,4 (0,90)b	68,5 (1,04)b
S.W.G.	8,4 (0,24)	55,5 (84,4)a	67,3 (1,01)a	55,8 (0,85)a	59,9 (0,91)a	80,7 (1,20)a	88,6 (1,36)a
Densidad ⁽³⁾ (plantas m⁻²)	*	**	**	**	**	**	**
25	0,5 (0,03)b	12,9 (0,34)c	21,1 (0,45)c	8,9 (0,24)c	10,0 (0,23)c	42,5 (0,69)c	50,2 (0,79)b
40	5,0 (0,15)ab	36,7 (0,61)b	48,2 (0,75)b	30,5 (0,53)b	33,2 (0,57)b	62,6 (0,93)b	83,0 (1,20)a
64	16,0 (0,32)a	53,5 (0,85)a	64,3 (0,98)a	45,9 (0,73)b	52,5 (0,84)a	66,4 (1,03)b	82,4 (1,25)a
102	10,1 (0,31)a	62,5 (0,92)a	75,3 (1,10)a	66,4 (0,98)a	68,1 (0,99)a	83,1 (1,26)a	92,7 (1,40)a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo *= significativo a nivel 5 % **= significativo a nivel 1 %

(1) Observaciones realizadas en las plantas comprendidas en dos hileras de longitud 1,5 m en cada parcela elemental. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) Los números entre paréntesis corresponden a días desde la siembra.

(3) Los números entre paréntesis corresponden a los valores de la transformación angular o arcoseno en radianes.

Cuadro 2.73 (continuación). Evolución ⁽¹⁾ del porcentaje de plantas maduras para distintos cultivares y densidades. Siembra 20.02.90.

Fecha de observación ⁽²⁾	03.08.90 (164)	06.08.90 (167)	09.08.90 (170)	11.08.90 (172)	15.08.90 (176)	21.08.90 (182)
Cultivar ⁽³⁾	*	ns	*	**	*	*
Staro	84.9 (1.29)ab	78.3 (1.23)	81.7 (1.27)a	87.3 (1.35)ab	88.4 (1.36)a	-
V. de Grano	78.4 (1.20)b	73.0 (1.15)	74.3 (1.15)a	83.5 (1.26)b	84.3 (1.27)a	78.6 (1.22)b
S.W.G.	93.5 (1.44)a	70.3 (1.08)	81.6 (1.25)a	100.0 (1.57)a	95.7 (1.45)a	88.4 (1.36)a
Densidad ⁽³⁾ (plantas m⁻²)	**	**	**	**	*	*
25	67.4 (1.03)b	57.2 (0.92)b	61.1 (0.97)b	75.6 (1.16)c	79.3 (1.20)b	82.2 (1.30)ab
40	91.9 (1.40)a	81.2 (1.26)a	84.8 (1.32)a	96.8 (1.50)a	97.6 (1.51)a	92.1 (1.40)a
64	86.2 (1.32)a	74.1 (1.17)ab	79.0 (1.22)a	80.7 (1.24)bc	81.3 (1.24)ab	75.8 (1.16)b
102	96.9 (1.49)a	96.5 (1.49)a	94.0 (1.43)a	94.2 (1.43)ab	94.5 (1.43)ab	-
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo *= significativo a nivel 5 % **= significativo a nivel 1 %

(1) Observaciones realizadas en las plantas comprendidas en dos hileras de longitud 1,5 m en cada parcela elemental. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) Los números entre paréntesis corresponden a días desde la siembra.

(3) Los números entre paréntesis corresponden a los valores de la transformación angular o arcoseno en radianes.

Respecto a los parámetros medidos en recolección en la primera siembra (cuadro 2.74), la producción de biomasa en bulbo no ha sido significativamente distinta entre cultivares, aunque por su menor contenido en materia seca, V. de Grano presente un mayor peso fresco de bulbo y un mayor diámetro, también una forma más redondeada.

El efecto densidad presenta en recolección la misma tendencia para todas las variables medidas (cuadros 2.74 y 2.75), de manera que el peso fresco y seco del bulbo y su diámetro disminuyen al incrementarse la densidad y la forma del bulbo se alarga.

Cuadro 2.74. Producción y características del bulbo en recolección⁽¹⁾. Siembra de 2 de febrero.

	Peso fresco del bulbo	Peso seco del bulbo	Diámetro del bulbo	Forma del bulbo
	(g bulbo⁻¹)	(g bulbo⁻¹)	(cm)	(cm cm⁻¹)
Cultivar	**	ns	**	**
V. de Grano	111,18a	9,49	5,85a	1,05b
S.W.G.	49,79b	9,45	4,31b	1,16a
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**
25	105,48a	12,37a	5,67a	1,02c
40	89,95b	9,91b	5,38b	1,02c
64	77,31c	9,62b	4,96c	1,11b
102	44,68d	6,42c	4,20d	1,27a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns = no significativo **= significativo a nivel 1 %

(1) Medias de noventa bulbos de cada parcela elemental y tres repeticiones. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.75. Producción y características del bulbo en recolección⁽¹⁾. Siembra de 20 de febrero.

	Peso fresco del bulbo	Peso seco del bulbo	Diámetro del bulbo	Forma del bulbo
	(g bulbo⁻¹)	(g bulbo⁻¹)	(cm)	(cm cm⁻¹)
Cultivar	**	**	**	**
V. de Grano	83,38a	7,43b	5,28a	1,10b
S.W.G.	47,43b	9,34a	4,17b	1,20a
Staro	43,06c	9,20a	4,06c	1,10b
Densidad (plantas m⁻²)	**	**	**	**
25	76,08a	10,62a	5,00a	1,07c
40	66,05b	9,59b	4,86b	1,05c
64	58,49c	8,30c	4,51c	1,14b
102	38,73d	6,11d	3,87d	1,27a
Cultivar * Densidad	ns	ns	ns	ns

ns= no significativo **= significativo a nivel 1 %

(1) Medias de noventa bulbos de cada parcela elemental y tres repeticiones. En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

En siembra de 20 de febrero (cuadro 2.75) cabe destacar que la producción de biomasa en bulbo por V. de Grano es inferior a la de los otros cultivares, aunque en esta situación existe un factor de distorsión, ya que en recolección V. de Grano había justo alcanzado la madurez (cuadro 2.73) y mantenía las hojas verdes, mientras que los otros cultivares presentaron el 80 % de plantas con el pseudotallo flácido unos diez días antes, y en el momento de la recolección el área foliar verde era mucho más reducida.

2.4.4. Evaluación de distintos cultivares. Cuarto año de experimentación. (Experimento 2.4).

Los contenidos de nitrógeno en forma nítrica para distintas épocas de muestreo y profundidades se presentan en el cuadro 2.76.

En relación a los resultados obtenidos respecto al crecimiento y desarrollo de las plantas, y al igual que en los apartados anteriores, se presentan primero los datos elaborados correspondientes a biomasa y forma de la planta (figuras 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6) y en segundo lugar los relacionados con el desarrollo y crecimiento foliar (cuadro 2.77 y figuras 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10) así como la radiación solar interceptada por las plantas (cuadro 2.78). Posteriormente se muestran los relacionados con el inicio de la bulbificación (figuras 2.11, 2.12 y 2.13 y cuadro 2.79) y con el proceso de maduración de las plantas (cuadro 2.80). Finalmente se presentan las producciones y características del bulbo en recolección (cuadro 2.81).

En 1991, bajo un sistema de riego de alta frecuencia y tal como se detalla posteriormente en este apartado, se observó una importante incidencia de floración prematura.

A distintas profundidades y épocas de muestreo, los contenidos de nitrógeno en forma nítrica (cuadro 2.76), en los primeros 40 cm oscilan entre 100 kg N-NO₃⁻ a inicio de ciclo y 60 kg N-NO₃⁻ a final de ciclo. Estos contenidos superan los 0,73 kg N ha⁻¹ cm⁻¹ de N-mineral residual obtenidos por Greenwood *et al.* (1992) para producciones cercanas a 11 Mg ha⁻¹ de materia seca.

Cuadro 2.76 . Contenidos de nitrógeno en forma nítrica (kg/ha) para distintas épocas de muestreo y profundidades.

Profundidad (cm)	Fecha de muestreo					
	16.04.91	13.05.91	15.06.91	26.06.91	11.07.91	24.0.91
00-10	35	39	25	37	27	31
10-20	24	28	13	11	27	13
20-30	23	21	17	6	12	11
30-40	16	18	15	6	7	8
40-60	32	28	9	13	22	60

El 50% de emergencia se produjo, para el cultivar Staro el 27 de marzo, para Southport White Globe el 28 de marzo y para Valenciana de Grano, el 29 de marzo. No existieron problemas en el establecimiento (fotografía 2.3).

Los muestreos de 15 y 26 de junio, 4 y 18 de julio y la recolección de 3 de agosto corresponden a 103, 114, 122, 136 y 152 días respectivamente tras la siembra (4 de marzo). En el cultivar Staro, los muestreos se corresponden con 80, 91,

99, 113 y 131 días tras el 50% de emergencia. En S.W.G. con 79, 90, 98, 112 y 130 días tras el 50% de emergencia y en V. de Grano con 78, 89, 97, 111 y 129 días tras el 50% de la emergencia.



Fotografía 2.3. Visión general de las parcelas correspondientes a la evaluación de cultivares. Año 1991.

Southport White Globe presenta inicialmente, en el primer muestreo de 15 de junio, un mayor peso seco foliar (figura 2.3), un mayor peso seco de bulbo (figura 2.4) y, consecuentemente, un mayor peso seco total (figura 2.5) respecto a los otros cultivares. Estas pequeñas diferencias iniciales pueden ir asociadas al propio periodo de emergencia, es decir, a la amplitud del mismo y también al número de plantas muestreadas que en estados iniciales, con bajos pesos secos por planta, tendría tal vez que haber sido superior. Estas diferencias iniciales desaparecen en los muestreos posteriores, no existiendo para los valores de biomasa total o fraccionada, diferencias significativas entre cultivares. No obstante, las diferencias en peso seco de bulbo o de vainas envolventes en el primer muestreo, se presentan de forma similar en recolección (figura 2.5), en donde S.W.G. presenta un peso seco de bulbo superior a Staro y V. de Grano, no existiendo diferencias significativas entre estos dos últimos cultivares.

Antes del inicio de la bulbificación (dos primeros muestreos) se produce un engrosamiento rápido de las vainas envolventes que se traduce en un achatamiento y en una disminución de los valores de FP (figura 2.6).

V. de Grano presenta siempre una forma más achatada en base a FP que los otros cultivares. Staro tiende a alargarse más y de forma significativa antes de la bulbificación (corresponde a los dos primeros muestreos) respecto a los otros cultivares, mientras que en plena bulbificación, V. de Grano presenta una forma más achatada del bulbo y el pseudotallo respecto al diámetro del bulbo que los otros cultivares (figura 2.6).

Figura 2.3. Evolución del peso seco foliar (PSH) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

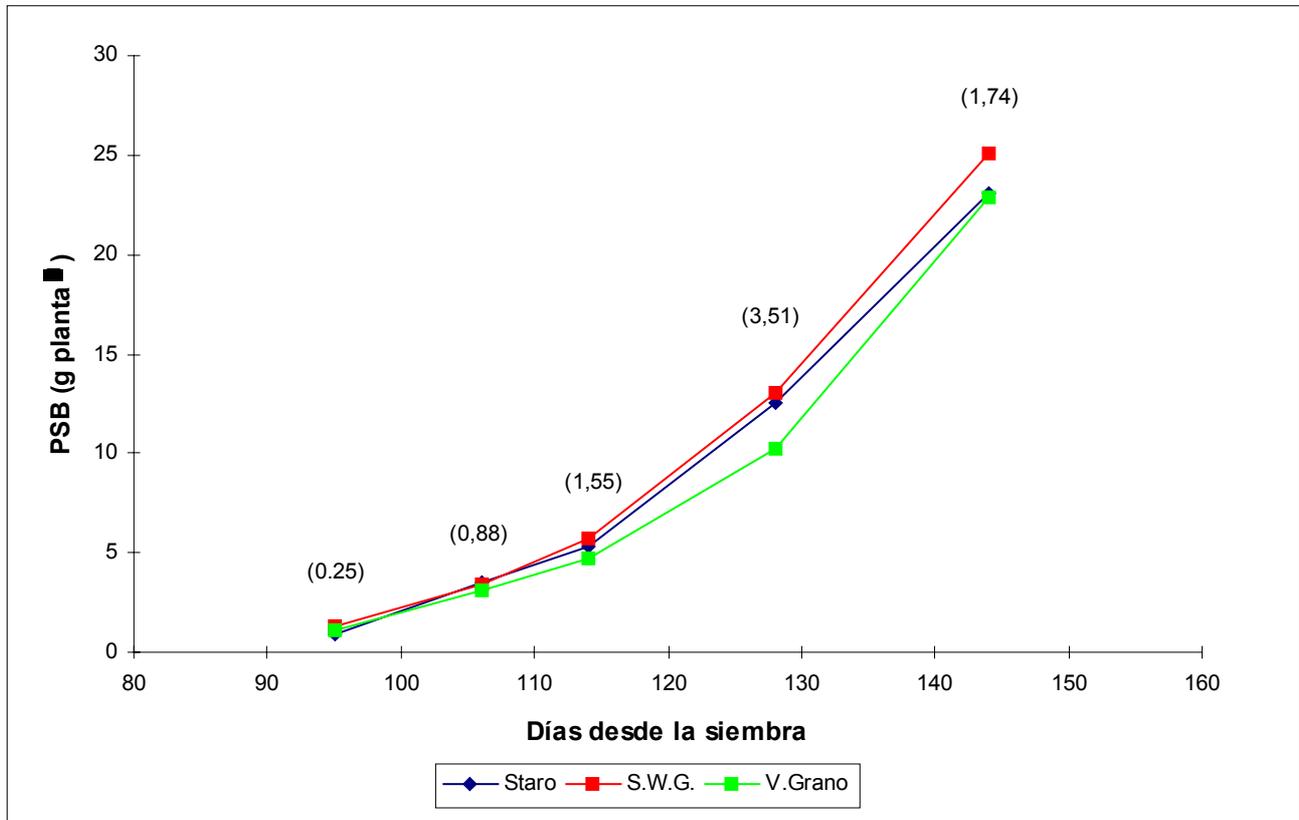


Figura 2.4. Evolución del peso seco del bulbo (PSB) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

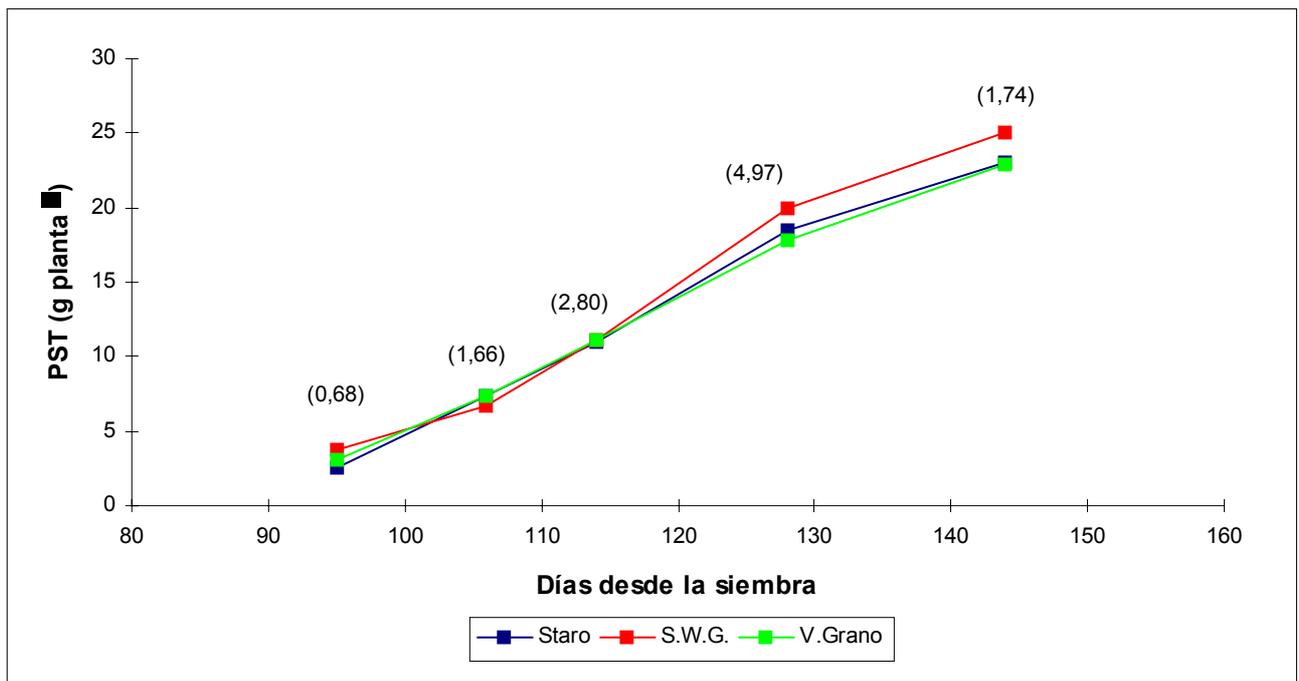


Figura 2.5. Evolución del peso seco total (PST) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de

Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$). El último muestreo corresponde al peso del bulbo en recolección.

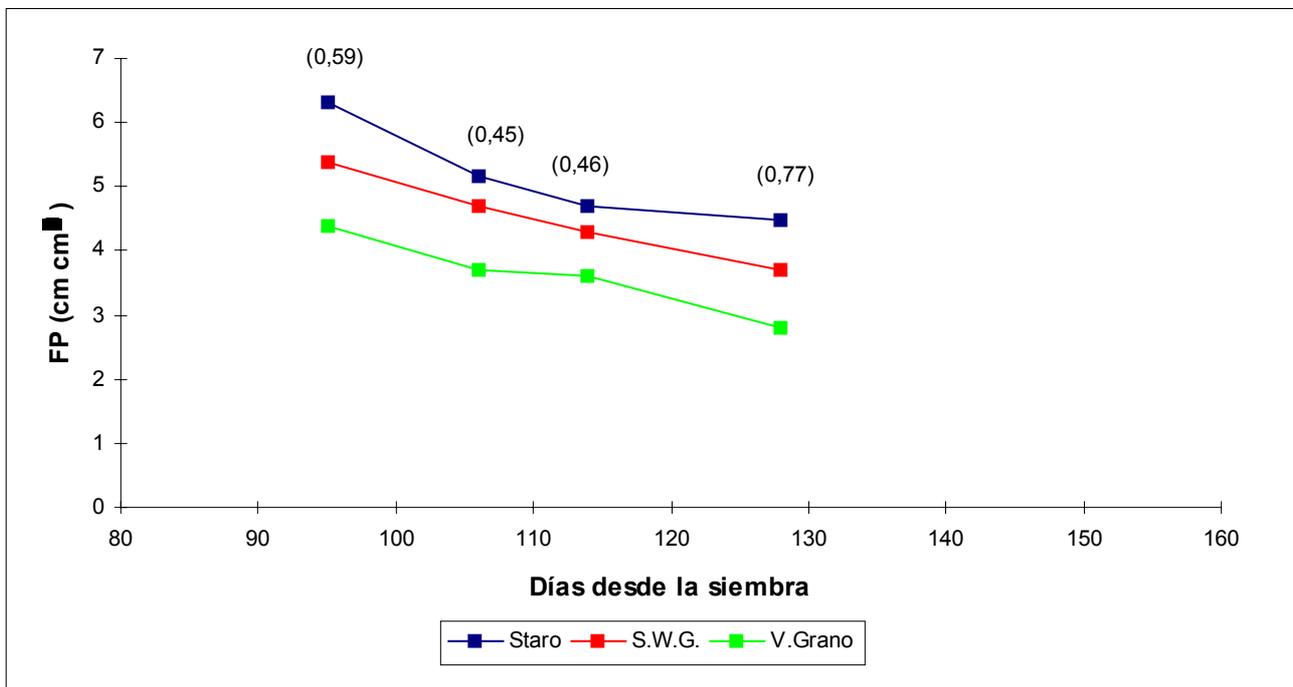


Figura 2.6. Evolución de la forma de la planta (FP) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

El desarrollo foliar en campo es similar entre cultivares, tanto en el número de hojas totales y visibles desarrolladas como en el número de hojas secas.

Se observa, a partir del muestreo de 11 de julio (121 días desde la siembra), en plena bulbificación (figura 2.7) que V. de Grano desarrolla más hojas emergidas respecto a los otros cultivares, probablemente procedentes de yemas axilares. También es superior, respecto a los otros cultivares y a partir del muestreo citado, el número de hojas secas, lo que explica que no se observen diferencias en el número de hojas verdes visibles (figura 2.7).

En el primer muestreo destructivo, el número de hojas verdes visibles inicial (muestreo de 15 de junio), es significativamente superior en S.W.G. respecto a Staro. El número de hojas verdes visibles que los cultivares mantienen en los tres muestreos posteriores (figura 2.7) no es significativamente distinto. Cabe señalar que las diferencias iniciales son inferiores a una hoja verde.

Se ha observado el desarrollo de hojas a partir de yemas axilares (axilares primarias) que, a su vez, avanzado ya el proceso de bulbificación presentaban el desarrollo de hojas a partir de nuevas yemas axilares (axilares secundarias o incluso terciarias). Este desarrollo (cuadro 2.61) es similar entre cultivares, aunque inicialmente y debido al bajo número de yemas axilares desarrolladas, puedan establecerse pequeñas diferencias.

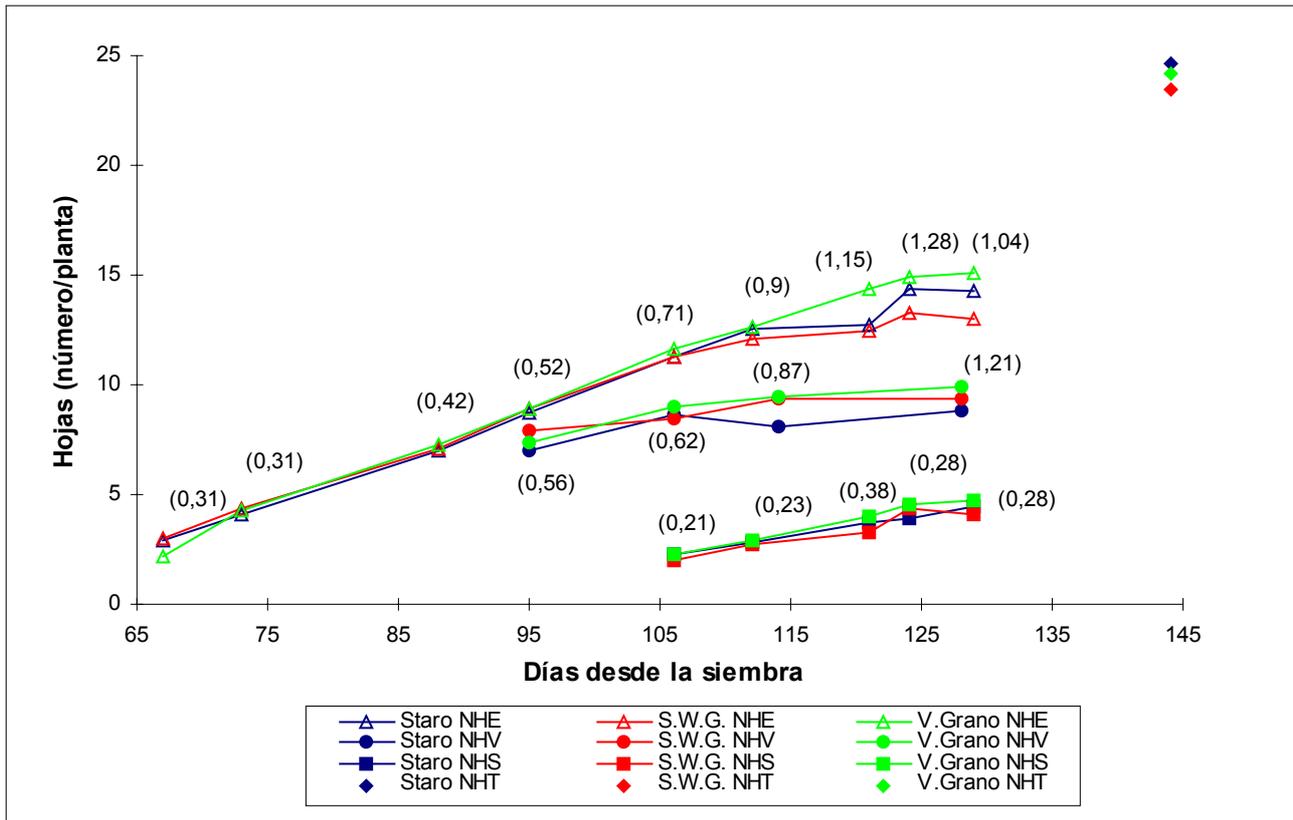


Figura 2.7. Número de hojas totales diferenciadas (NHT), y evolución del número de hojas totales emergidas (NHE), hojas verdes visibles (NHV) y hojas secas (NHS), para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$). NHT y NHV se obtuvieron a partir de muestreos destructivos.

Cuadro 2.77. Número medio⁽¹⁾ por planta de yemas axilares primarias (AP), secundarias (AS) y terciarias (AT) con hojas desarrolladas.

Cultivar	Fecha de muestreo														
	15.06.91			26.06.91			04.07.91			18.07.91			03.08.91		
	AP	AS	AT	AP	A S	AT	AP	AS	AT	AP	AS	AT	AP	AS	AT
Staro	**	-	-	**	-	-	*	ns	-	ns	ns	-	ns	ns	ns
Staro	0,3b	0	0	1,8a	0	0	2,2a	0,3	0	2,8	1,4	0	2,8	0,8	0,1
S.W.G.	1,0a	0	0	1,0b	0	0	2,4a	0,1	0	3,0	1,7	0	2,3	0,9	0,1
V. de Grano	0,0b	0	0	0,7b	0	0	1,4b	0,2	0	2,7	0,9	0	2,6	1,3	0,1

ns= no significativo * = significativo a nivel 5% ** = significativo a nivel 1%

(1) En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Las diferencias descritas entre cultivares en relación al número de hojas verdes visibles se mantienen también en los valores de área foliar (figura 2.8) y en los valores de índice de área foliar (figura 2.9). Los valores máximos alcanzados en estas variables, bajo el sistema de riego de alta frecuencia y siembra de marzo, casi triplican a los obtenidos bajo el sistema de riego tradicional en siembra de enero (cuadro 2.47) y son seis veces superiores a los obtenidos bajo el mismo sistema de riego por inundación y por turnos en siembra de marzo (cuadro 2.48). Estas diferencias asociadas al sistema de riego conllevan también un incremento de la radiación solar interceptada por el cultivo (cuadro 2.62) que se duplica respecto al experimento 2.2.3 (cuadro 2.49).

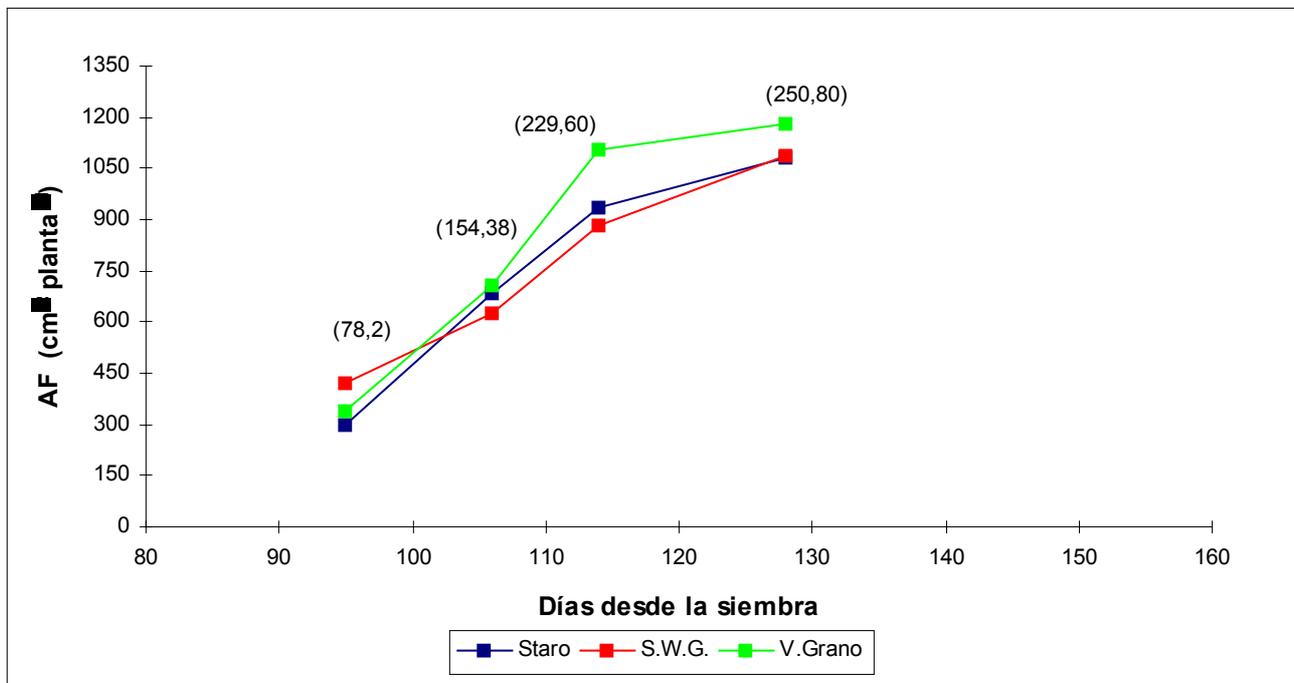


Figura 2.8 . Evolución del área foliar (AF) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

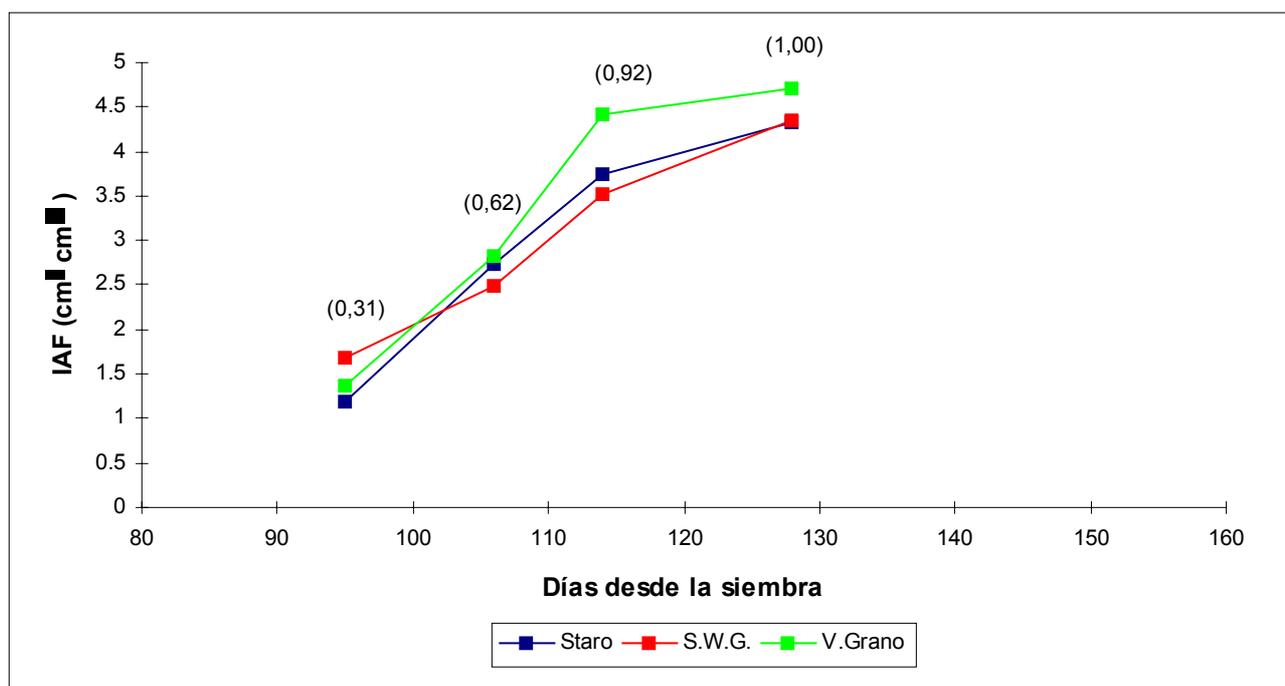


Figura 2.9 . Evolución del índice de área foliar (IAF) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano), considerando únicamente el área de una cara de las hojas. Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

Cuadro 2.78 . Porcentaje de radiación solar interceptada (RSI; 0,35-2,5 μm) para distintos cultivares ⁽¹⁾.

Cultivar	Fecha de observación			
	28.06.91	05.07.91	11.07.91	19.07.91
	ns	ns	ns	**
Staro	71,75	72,00	73,00	76,50a
S.W.G.	67,33	67,00	67,50	69,00b
V. de Grano	75,33	76,25	80,50	78,50a

ns= no significativo

**=significativo a nivel 1%

(1) Medias de cuatro repeticiones. Los valores medios de cada columna con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

Las diferencias entre cultivares que se observan en la lectura de radiación solar interceptada el 19 de julio (cuadro 2.78), van asociadas al cambio en la disposición de las hojas que conlleva el inicio de la madurez (cuadro 2.80) debido a la flacidez del pseudotallo.

La significación en los valores del área foliar específica es más oscilante (figura 2.10) y sin una tendencia clara.

El inicio de la bulbificación en todos los cultivares se produce aproximadamente en la misma fecha según RB (figura 2.11) en el muestreo de 26 de junio; no obstante, en base a fba, se retrasa hasta el 5 de julio (figura 2.12) . El escalonamiento más claro entre cultivares en el inicio de la bulbificación se observa en base a RF (figura 2.13), iniciando Staro este proceso el 21 de junio, S.W.G. el 26 de junio y Valencia de Grano, la más tardía, el 8 de julio.

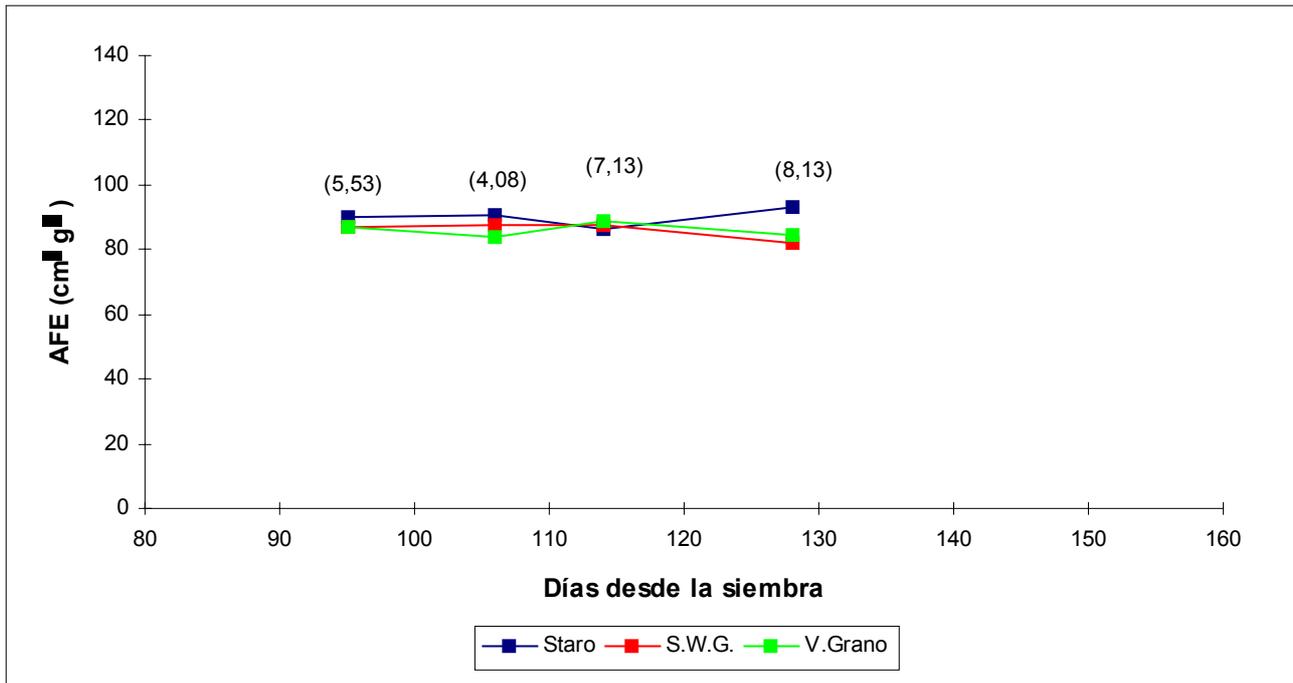


Figura 2.10. Evolución del área foliar específica (AFE) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano), considerando únicamente el área de una cara de las hojas . Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

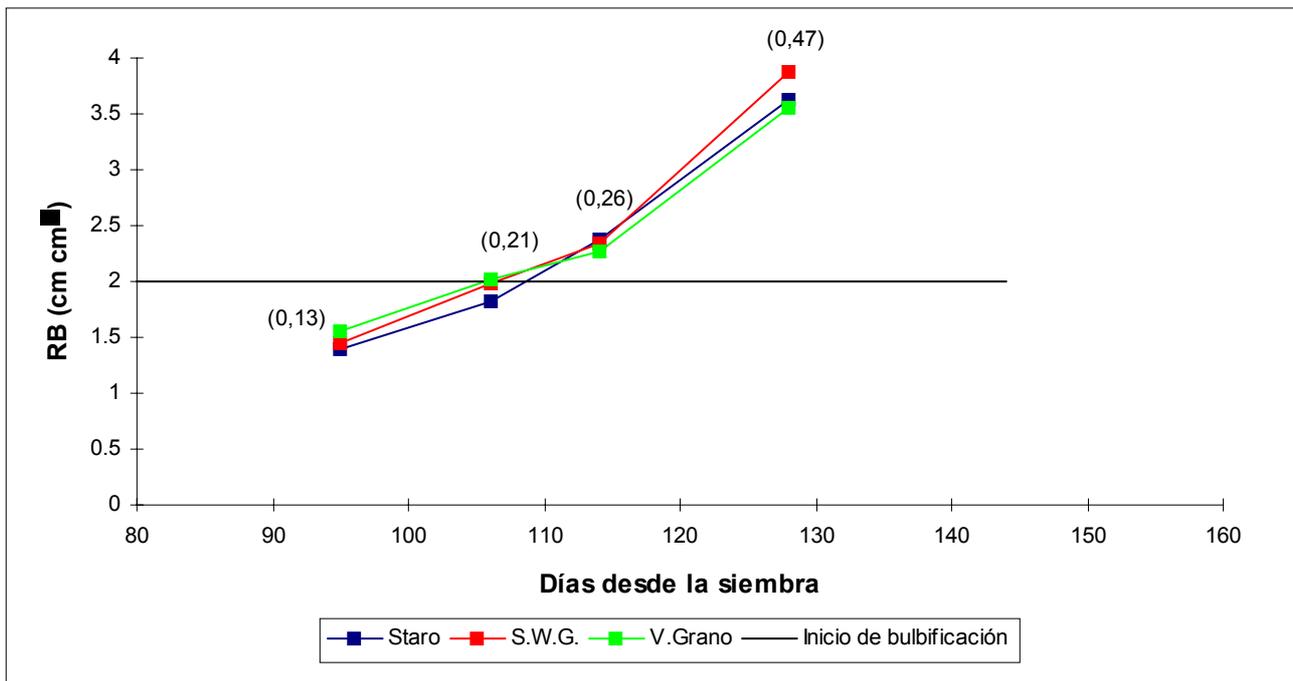


Figura 2.11 . Evolución de la relación de bulbificación (RB) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

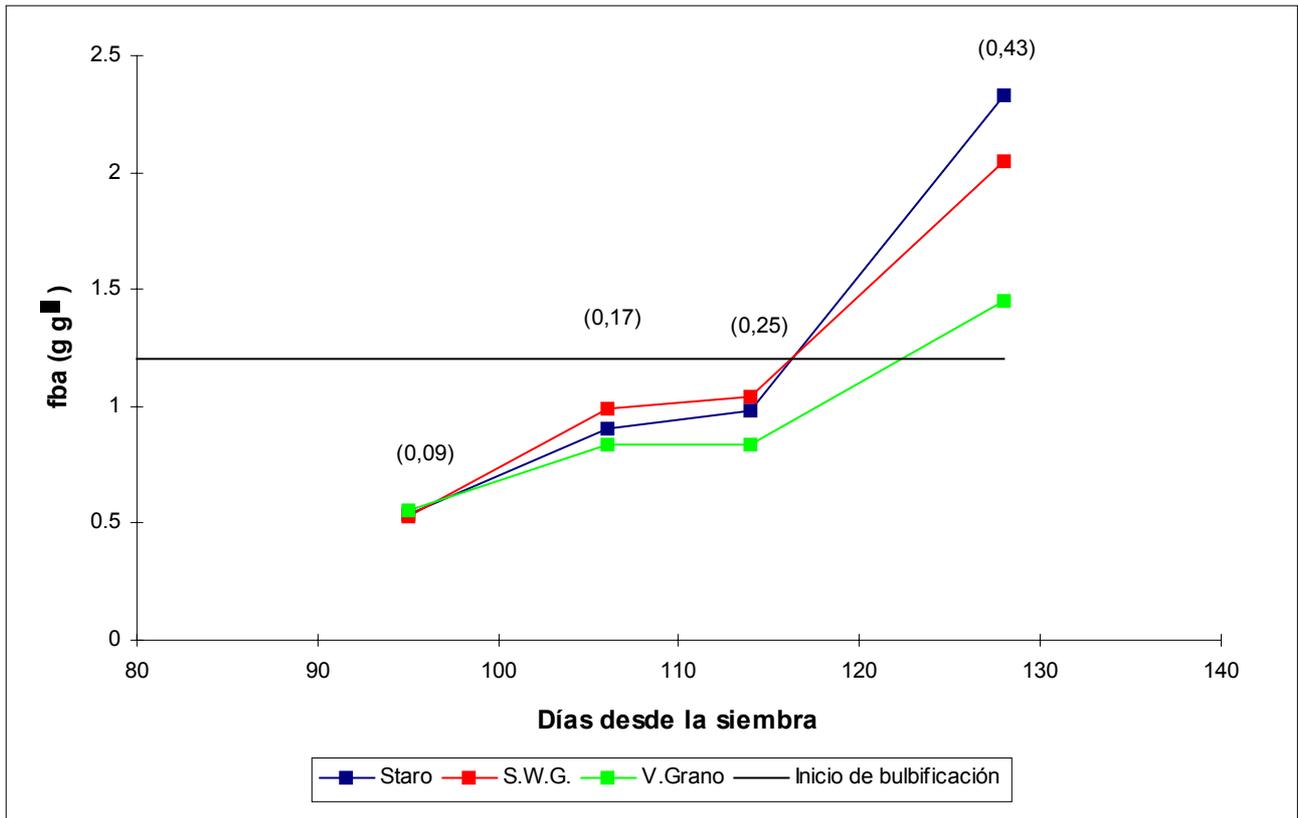


Figura 2.12 . Fraccionamiento de la biomasa aérea (fba) para los cultivares Staro, Southport White Globe (S.W.G) y Valenciana de Grano (V. de Grano). Los números entre paréntesis muestran el valor de la mínima diferencia significativa ($\alpha < 0,05$).

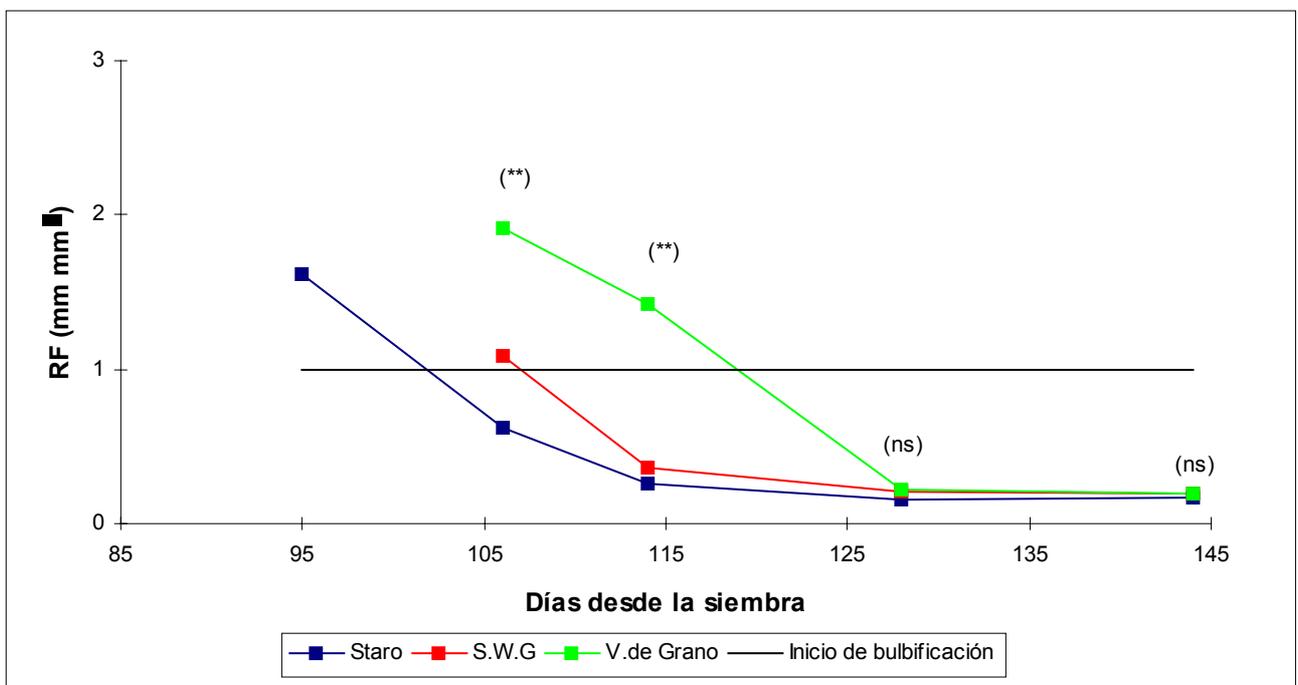


Figura 2. 13 . Evolución de la relación foliar (RF) para distintos cultivares. Las figuras entre paréntesis muestran el nivel de significación. En el análisis estadístico se realizó la transformación a logaritmo neperiano de la variable RF.

Relacionando en número total de hojas diferenciadas en el muestreo de 3 de agosto (figura 2.7) y la diferencia entre el número máximo de hojas diferenciado y la hoja en donde se observa el inicio de la bulbificación en base a la relación foliar (figura 2.13), este proceso se iniciaría una vez se hubiesen diferenciado 14 hojas y mayoritariamente a partir de una yema axilar (cuadro 2.79).

Cuadro 2.79 . Diferencia⁽¹⁾ entre el número máximo de hojas diferenciadas (NHT) y el número de hoja en que se mide la relación foliar (HRF). Porcentaje de observaciones del inicio de la bulbificación realizadas en una yema axilar (A).

	Fecha de muestreo					
	26.06.91		04.07.91		03.08.91	
	NHT-HRF	A (%)	NHT-HRF	A (%)	NHT-HRF	A (%)
Cultivar	**	-	**	-	*	-
Staro	5,4a	59,4	7,4a	71,9	10,7a	95,4
S.W.G.	5,0a	40,6	7,4a	53,1	10,0ab	92,9
V.de Grano	3,5b	15,6	4,7b	40,6	9,0b	75,9

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

No se observó floración prematura hasta el muestreo de 4 de julio. En este muestreo y para el cultivar Valenciana de Grano, en dos plantas de las veinticuatro disectadas se observó el desarrollo de la inflorescencia. Asimismo se advirtió en algunas plantas de este mismo cultivar, algunas inflorescencias degeneradas.

Posteriormente, en plena bulbificación y en el muestreo de 18 de julio, el porcentaje de inflorescencias desarrollado y observado mediante disección, en los cultivares Staro, S.W.G. y V. de Grano fue del 57, 91 y 56 % respectivamente, con un número medio de 2,7 , 3,5 y 2,2 inflorescencias por planta respectivamente.

En la última disección realizada (3 de agosto), el porcentaje de floración observado en los cultivares Staro, S.W.G. y Valenciana de Grano fue del 45, 50 y 23 % respectivamente . El número medio de inflorescencias por planta fue 3,2, 2,3 y 2,1 respectivamente.

Aunque en cada muestreo se disectaron ocho plantas por parcela, existió variabilidad en los datos de los últimos muestreos, que aunque no permiten cuantificar exactamente la incidencia de floración prematura , si que indican que es importante, afectando globalmente a la mitad de los bulbos del ensayo.

Durante la cuantificación de la madurez en campo (cuadro 2.80), únicamente se observó floración prematura en el cultivar Valenciana de Grano (fotografía 2.4). El porcentaje de floración prematura en este cultivar, que se mantuvo constante durante el periodo de observación citado, fue del 22 %.



Fotografía 2.4. Floración prematura en Valenciana de Grano. En la imagen, una parcela de Valenciana de Grano que corresponde a la parcela paralela y situada a la derecha de la señalada como h.1.4.

Cuadro 2.80. Porcentaje de plantas maduras para los distintos cultivares ⁽¹⁾.

Fecha de observación ⁽²⁾	20.07.91 (130)	22.07.91 (132)	24.07.91 (134)	26.07.91 (136)	29.07.91 (139)	01.08.91 (142)	03.08.91 (144)
Cultivar ⁽³⁾	**	**	**	*	**	*	*
Staro	14,5 (0,39)b	30,0 (0,57)b	51,5 (0,80)b	75,5 (1,06)a	84,5 (1,18)b	94,5 (1,35)ab	99,5 (1,51)a
S.W.G.	33,0 (0,60)a	53,5 (0,82)a	77,5 (1,09)a	87,0 (1,25)a	93,5 (1,37)a	98,0 (1,47)a	98,5 (1,53)a
V. de Grano	5,2 (0,22)c	18,5 (0,44)b	38,7 (0,67)b	60,2 (0,89)b	70,2 (0,99)c	87,0 (1,22)b	94,2 (1,34)b

* = significativo a nivel 5%

** = significativo a nivel 1%

(1) En cada columna, medias con letras diferentes corresponden a valores significativamente distintos según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

(2) Los números entre paréntesis corresponden a días desde la siembra.

(3) Los números entre paréntesis corresponden a los valores de la transformación angular o arcoseno en radianes.

La madurez se alcanza de forma significativamente escalonada entre cultivares (cuadro 2.80). S.W.G., el más precoz, la alcanza el 25 de julio (135 días tras la siembra), Staro dos días más tarde el 27 de julio y V. de Grano el 31 de julio. En relación a la fecha del 50 % de emergencia, el ciclo de S.W.G. , Staro y V. de Grano habría sido de 119, 122 y 124 días respectivamente.

Cabe destacar que las producciones en peso fresco del bulbo que se han alcanzado son importantes (cuadro 2.81), situándose en V. de Grano en 106.520 kg ha⁻¹, que es significativamente superior a los cultivares S.W.G. y Staro con 83.896 y 72.424 kg ha⁻¹ respectivamente, de producción en peso fresco.

Cuadro 2.81 . Producción y características del bulbo en recolección ⁽¹⁾ .

Cultivar	Peso fresco del bulbo	Peso seco del bulbo	Diámetro del bulbo	Forma del bulbo
	(g bulbo⁻¹)	(g bulbo⁻¹)	(cm)	(cm cm⁻¹)
	**	*	*	**
Staro	90,53 b	23,03 b	4,9 b	1,0 a
S.W.G.	104,87 b	25,09 a	5,2 ab	1,0 a
V.de Grano	133,15 a	22,85 b	5,7 a	0,9 b

*= significativo a nivel 5%

**= significativo a nivel 1%

(1) Medias de cien bulbos. En cada columna, los valores medios con letras distintas son estadísticamente diferentes según el test de rango múltiple de Duncan ($\alpha < 0,05$).

En recolección (cuadro 2.81) , V. de Grano, y como ya se ha indicado anteriormente, produce menor peso seco de bulbo que S.W.G., con un bulbo de forma ligeramente más achatada y con mayor diámetro que Staro.