

# **PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE COLIFLOR EN EL CAMPO DE CARTAGENA**

**JUAN ANTONIO FERNÁNDEZ  
SANTIAGO CARREÑO  
JOAQUÍN MATURANA**

Dpto. Producción Agraria. Universidad Politécnica de Cartagena  
Cartagena. España

**ALBERTO GONZÁLEZ**

CIDA. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente  
LA ALBERCA. Murcia. España

**ROBERTO A. RODRÍGUEZ**

Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca  
Argentina

## **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo fue la obtención de un calendario de producción de coliflor durante el período comprendido entre finales de otoño y primavera. Para ello, se realizaron diez plantaciones escalonadas durante las campañas 99/00 y 00/01, empleándose los cuatro cultivares semitempranos siguientes: Fargo, Sirente, Kimball y Tenere. La duración del ciclo de cultivo se incrementó desde las primeras plantaciones, efectuadas a finales de verano, a las siguientes, realizadas durante otoño, para ir reduciéndose sucesivamente en las plantaciones posteriores. La duración de los períodos entre trasplante e iniciación de la pella, e iniciación de la pella y recolección, fue asimismo variable según el ciclo cultural. Los resultados productivos fueron buenos en todas las plantaciones, a excepción de las más tardías, en que el rendimiento y la calidad de la producción disminuyeron ligeramente. La duración de la recolección fue similar en todos los cultivares ensayados, siendo el cv. Fargo el que la presentó más agrupada. Los resultados sugieren que es posible establecer un calendario productivo de coliflor empleando cultivares semitempranos en las condiciones medioambientales de la comarca del Campo de Cartagena.

## INTRODUCCIÓN

La predicción de la fecha de cosecha es uno de los objetivos primordiales de numerosos horticultores para la comercialización de sus productos. Este objetivo es de especial interés en aquellas especies que tengan una reducida vida comercial tras su recolección. Además, en ocasiones, los mercados exigen unas características del producto, tamaño, peso o calidad, que sólo se consiguen en un momento determinado del período de recolección. Al mismo tiempo, muchos mercados, especialmente las grandes cadenas de supermercados europeas, se basan en la demanda continua de productos por parte del consumidor, y exigen a los productores una oferta continuada de sus productos con unas especificaciones de calidad, tamaño y peso muy exigentes. Para la mayoría de estas especies no existe ningún método para el cálculo del momento de recolección, y los que existen, están basados en la acumulación de grados días, solos en combinación con otros factores climáticos.

En el caso de la coliflor, cultivada tradicionalmente en la Región de Murcia, el destino de su producción es el mercado interior, donde las grandes superficies comerciales absorben gran parte de la misma (González *et al.*, 2000), y la exportación a países europeos. Estos últimos mercados demandan, en el período comprendido desde noviembre a abril, pellas de menor tamaño, entre 600 y 1.000 g, y con una elevada calidad (Fernández y González, 1990). Para la consecución de dicho tamaño se emplean densidades de plantación entre 35.000 y 40.000 plantas/ha, superiores a las empleadas en el resto de España (López *et al.*, 1998). Especialmente para la exportación es primordial el color de la pella que debe ser blanco puro. Además es conocido que la coliflor no mantiene mucho tiempo su calidad comercial ni en campo, ni en cámara frigorífica, por lo que debe realizarse una producción mantenida de esta hortaliza para satisfacer las continuas demandas de los mercados. Este tipo de producción se hace en el Campo de Cartagena, empleando plantaciones escalonadas en el tiempo con cultivares de un ciclo concreto (Molina, 1992), siendo el 95% de ellos cultivares semitempranos (López *et al.*, 1998). Con este tipo de cultivares, la duración del período entre trasplante y recolección es variable, oscilando entre 75 y 120 días según la fecha de plantación (López *et al.*, 1998). Esta variación resulta de un efecto combinado entre el tiempo necesario para satisfacer los requerimientos de vernalización y la duración del crecimiento de la pella, estando la duración de ambos períodos mediatizados por las variables climáticas y por tanto expuestos a alteraciones anuales y estacionales (Wurr *et al.*, 1990). Aún así, la predicción de la recolección en coliflor ha sido el objeto de numerosos estudios, existiendo algunos modelos comerciales de predicción de cosecha, normalmente basados en los registros de temperatura. En la mayoría de ellos, es necesario la realización de muestreos después de la iniciación de la pella, para predecir el momento de recolección. El objetivo de este ensayo fue obtener un calendario de producción continuada en coliflor basándose en la realización de plantaciones sucesivas, empleando cultivares semitempranos y adecuadas tecnologías de cultivo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los cultivares semitempranos utilizados en esta experiencia fueron: Teneré, Fargo, Kimball y Sirente. Su siembra se realizó en las instalaciones de un semillero profesional en bandejas de poliestireno expandido con alvéolos de volumen troncopiramidal.

Las plantaciones se llevaron a cabo en la finca experimental "Tomás Ferro" de la U.P.C.T., ubicada en La Palma (Cartagena), cuando las plántulas habían formado entre 4 y 5 hojas mayores de 2 cm y tenían un óptimo crecimiento radicular. Las fechas de siembra y trasplante de las diez plantaciones realizadas, así como el tiempo de permanencia de las plántulas en el semillero se recogen en el cuadro 1. El trasplante se efectuó en mesetas separadas 1 m, empleando una densidad de 4 plantas/m<sup>2</sup>. Las labores de cultivo que se llevaron a cabo fueron las que se emplean habitualmente en la zona de producción.

El diseño experimental fue el de parcelas divididas, siendo el tratamiento principal la fecha de plantación y el secundario los cultivares. La dimensión de la parcela elemental fue de 10 m<sup>2</sup>, con 3 repeticiones por tratamiento. La distribución de plantas permitió la realización de muestreos periódicos de 9 plantas por cultivar a lo largo de los diferentes ciclos de cultivo, para determinar entre otros parámetros, el momento de iniciación de la inflorescencia, definiéndose éste cuando en el 50% de las plantas muestreadas se hacía visible el primordio secundario en un binocular. Para la recolección de las pellas, se dejó una superficie de 4 m<sup>2</sup> por parcela elemental, efectuándose ésta en el momento en que la inflorescencia empezaba a asomarse entre las hojas que la recubren. Dicha operación se realizó tres veces por semana, determinándose el peso de la pella sin hojas. Asimismo se controló la duración de la recolección, definiendo este período como el tiempo transcurrido entre el 10 y el 85% de pellas recolectadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tiempo de permanencia en el semillero fue variable según la fecha de siembra, oscilando entre 28 y 65 días (Cuadro 1). La duración fue menor en las primeras siembras, para alcanzar el máximo período de estancia en las plantaciones realizadas desde noviembre a febrero, donde las temperaturas ambientales en el semillero fueron inferiores que en los restantes trasplantes. Hay que tener en cuenta que durante las primeras fases de la planta, la tasa de iniciación de hojas aumenta al incrementar la temperatura de cultivo (Hand, 1988), y por tanto la plántula tardará menos tiempo en estar en condiciones para el trasplante cuanto mayor sea la temperatura ambiental.

La duración media del período entre trasplante e iniciación de la pella en las plantaciones realizadas osciló entre 48 días de los cvs. Fargo y Kimbal y los 52 de los cvs. Tenere y Sirente (Cuadro 2), valores similares a los obtenidos anteriormente con cultivares semitempranos en el Campo de Cartagena (Fernández *et al.*, 1996). La mayor duración de este período en los ciclos ensayados se dio en la plantación de noviembre con 77 días en el cv. Tenere, mientras que la duración mínima se dio en la plantación de febrero en los cultivares Fargo y Kimbal con 33 días. Experiencias previas con este tipo de cultivares demostraron que con plantaciones cara al invierno se alcanzan los máximos valores de este período, mientras que los mínimos se dan con las plantaciones tardías (Fernández *et al.*, 1996). Hay que tener en cuenta que el momento de iniciación de la pella está afectado tanto por la finalización de la fase juvenil, cuya duración depende de la temperatura y radiación, como por la temperatura de la fase posterior de inducción de la pella, pudiéndose retrasar dicho momento si se dan temperaturas superiores o inferiores a la óptima de vernalización (Wurr, 1988). La duración del ciclo de cultivo, esto es el tiempo transcurrido entre el trasplante y el 50% de pellas recolectadas fue superior a los 100 días en las plantaciones que se relizaron hasta diciembre, alcanzando la plan-

tación de mediados de noviembre la máxima duración en el cultivar Tenere con 130 días (Cuadro 2). Estos valores de la segunda plantación son ligeramente superiores a los comentados por López *et al.* (1998) y Molina (1992) para este tipo de cultivares en la comarca del Campo de Cartagena. El hecho de que se diera un invierno frío en dicha campaña, con una temperatura media del ciclo de cultivo de 11 °C podría explicar el retraso en completar el ciclo de cultivo. En las plantaciones posteriores la duración del ciclo fue disminuyendo conforme las plantaciones eran más tardías, completándose el ciclo en tan sólo 70 días para los cultivares Kimbal y Sirente en la última plantación realizada en marzo. Esta reducción de la duración del ciclo en plantaciones tardías concuerda con los resultados de Fernández *et al.* (1996), que obtuvieron con los cultivares semitempranos Siria y Nautilus una duración mínima de 56 días para una plantación realizada a mediados de abril. La duración media del ciclo de cultivo no varió mucho entre los cultivares ensayados oscilando entre 99 y 103 días, valores próximos a los obtenidos por Fernández *et al.* (1996). El coeficiente de variación para la duración del ciclo de cultivo completo fue inferior al del período de trasplante a iniciación, tal y como ocurrió con los ensayos realizados por Fernández *et al.* (1996). Este mismo grado de variación se manifiesta en las figuras 1.a y 1.b, donde se muestra la posible relación entre el momento de realización del trasplante y la duración de los períodos de trasplante a iniciación y trasplante a recolección respectivamente, alcanzando el valor de  $r^2 = 0,86$  en el caso de la duración del ciclo de cultivo completo, mientras que el valor para el período de trasplante a iniciación fue de  $r^2 = 0,62$ .

El peso medio de la pella y su desviación estándar para los diversos cultivares y plantaciones se representa en las figuras 2.a, 2.b, 2.c y 2.d. El peso medio de la pella osciló dentro de los pesos deseados por los productores para la exportación de coliflor a países europeos (Fernández y González, 1990), a excepción de la primera plantación donde todos los cultivares superaron el kilo, alcanzando en el caso del cv. Kimball el valor de 1,3 k, y de la plantación efectuada a finales de enero, en el que el peso medio del cv. Kimball fue inferior a los 600 g. En general, los menores pesos se consiguieron en los cultivos que se desarrollaron durante el invierno y en las plantaciones más tardías. En el primer caso, para paliar el descenso del peso se puede emplear la manta térmica durante las primeras etapas del cultivo (Fernández *et al.*, 2000), mientras que en las plantaciones más tardías, la escasa duración del cultivo y la elevada temperatura y radiación dificultan la obtención de pellas con elevado peso y calidad. No se presentaron excesivas diferencias entre cultivares respecto a la duración del período de recolección, siendo el cv. Fargo el que la presentó mas agrupada (Cuadro 3). Asimismo, hay que destacar, que la menor duración de este período se dio en las plantaciones más tardías. Booijs (1990) afirmó que entre los factores que afectan a la duración de este período destaca la temperatura durante el período de crecimiento de la pella, siendo ésta más elevada en las últimas plantaciones realizadas.

Los resultados obtenidos confirman que es posible establecer un calendario productivo de coliflor con destino a la exportación, empleando cultivares semitempranos en las condiciones medioambientales de la comarca del Campo de Cartagena.

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de la Fundación Séneca de la Comunidad Autónoma de Murcia AGR/9/FS/99.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOOIJ, R., 1990. Cauliflower curd initiation and maturity: variability within a crop. *Journal of Horticultural Science*, 65, 167-175.
- FERNÁNDEZ, J. A.; GONZÁLEZ, A., 1990. Cultivos alternativos al aire libre en la Región de Murcia. *VII Jornadas Agrícola y Comercial*, 147-157. Huelva.
- FERNÁNDEZ, J. A.; BAÑÓN, S.; FRANCO, J. A.; OCHOA, J.; GONZÁLEZ, A.; MARTÍNEZ, P. F., 1996. Duración de los ciclos de cultivo en coliflor. *Actas de Horticultura*, 13, 121-129.
- FERNÁNDEZ, J. A.; FRANCO, J. A.; BAÑÓN, S.; GONZÁLEZ, A.; RODRÍGUEZ, R., 2000. Efecto del uso de la cubierta flotante en el cultivo de la coliflor. XXX Seminario de técnicos y especialistas en horticultura, Ponferrada, 2000.
- GONZÁLEZ, A.; VICENTE, F.; RODRÍGUEZ, R.; FERNÁNDEZ, J. A.; FRANCO, J. A., 2000. Actualidad hortícola en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia IIIª Parte. *Agrícola Vergel*, 226, 675-678.
- HAND, D. J., 1988. Regulation of curd initiation in the summer cauliflower. Ph. D. Thesis, University of Nottingham.
- LÓPEZ, R.; VICENTE, F.; ROS, M., 1998. Estructura varietal de los cultivos de lechuga y coliflor. *Programa de innovación tecnológica*, 3. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Murcia
- MOLINA, E., 1992. Ciclos de producción en cultivos hortícolas. *III Jornadas de Horticultura de la SECH*, Murcia, 75-93.
- WURR, D. C. E., 1988. Mature decisions. *Grower*. July 7th 1988, 17-19.
- WURR, D. C. E.; FELOWS, J. R.; HIRON, R. W. P., 1990. Relationship between the times of transplanting, curd initiation and maturity in cauliflower. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, 144, 193-199.

## ANEJOS

Cuadro 1

### FECHAS DE SIEMBRA Y TRASPLANTE DE LAS DIEZ PLANTACIONES

| PLANTACIÓN    | FECHA DE SIEMBRA | FECHA DE TRASPLANTE | TIEMPO EN SEMILLERO (DÍAS) |
|---------------|------------------|---------------------|----------------------------|
| Primera ..... | 03-08-00         | 31-08-00            | 28                         |
| Segunda ..... | 17-08-99         | 20-09-99            | 35                         |
| Tercera ..... | 08-09-00         | 02-11-00            | 55                         |
| Cuarta .....  | 23-09-99         | 15-11-99            | 56                         |
| Quinta .....  | 11-10-00         | 01-12-00            | 51                         |
| Sexta .....   | 02-11-00         | 22-12-00            | 60                         |
| Séptima ..... | 15-11-99         | 19-01-00            | 65                         |
| Octava .....  | 20-12-00         | 26-01-01            | 36                         |
| Novena .....  | 20-12-99         | 16-02-00            | 58                         |
| Décima .....  | 31-01-00         | 13-03-00            | 42                         |

Cuadro 2

**DURACIÓN DE LOS PERÍODOS DE TRASPLANTE A INICIACIÓN  
Y DE TRASPLANTE A RECOLECCIÓN PARA LAS DIVERSAS PLANTACIO-**

| FECHA DE<br>TRASPLANTE | DÍAS DE TRASPLANTE A INICIACIÓN |         |         |        | DÍAS DE TRASPLANTE A RECOLECC. |         |         |        |
|------------------------|---------------------------------|---------|---------|--------|--------------------------------|---------|---------|--------|
|                        | Fargo                           | Kimball | Sirente | Tenere | Fargo                          | Kimball | Sirente | Tenere |
| 31/08/00               | 41                              | 48      | 48      | 41     | 105                            | 105     | 105     | 105    |
| 20/09/99               | 43                              | 43      | 43      | 43     | 106                            | 106     | 104     | 108    |
| 02/11/00               | 55                              | 55      | 55      | 55     | 112                            | 113     | 114     | 117    |
| 15/11/99               | 65                              | 65      | 65      | 77     | 124                            | 124     | 130     | 126    |
| 01/12/00               | 61                              | 61      | 61      | 61     | 117                            | 115     | 122     | 122    |
| 22/12/00               | 49                              | 41      | 56      | 49     | 101                            | 101     | 108     | 108    |
| 19/01/00               | 47                              | 54      | 61      | 54     | 96                             | 96      | 98      | 98     |
| 26/01/01               | 55                              | 48      | 48      | 48     | 91                             | 83      | 94      | 94     |
| 16/02/00               | 33                              | 33      | 44      | 47     | 82                             | 78      | 78      | 82     |
| 13/03/00               | 34                              | 35      | 34      | 41     | 75                             | 70      | 70      | 75     |
| Media                  | 48,3                            | 48,3    | 51,5    | 51,6   | 100,9                          | 99,1    | 102,3   | 103,5  |
| Desv. estándar         | 10,81                           | 10,59   | 9,74    | 11,01  | 15,31                          | 17,36   | 18,43   | 16,56  |
| Coef. variación        | 0,22                            | 0,22    | 0,19    | 0,21   | 0,15                           | 0,18    | 0,18    | 0,16   |

Cuadro 3

**DURACIÓN DE LA RECOLECCIÓN EN LAS DISTINTAS  
PLANTACIONES ENSAYADAS**

| FECHA DE<br>TRASPLANTE | FARGO | KIMBALL | SIRENTE | TENERE |
|------------------------|-------|---------|---------|--------|
| 31/08/00 .....         | 7     | 7       | 7       | 7      |
| 20/09/99 .....         | 4     | 11      | 11      | 11     |
| 02/11/00 .....         | 6     | 11      | 10      | 15     |
| 15/11/99 .....         | 18    | 18      | 12      | 18     |
| 01/12/00 .....         | 6     | 6       | 8       | 6      |
| 22/12/00 .....         | 2     | 13      | 9       | 9      |
| 19/01/00 .....         | 14    | 15      | 10      | 10     |
| 26/01/01 .....         | 8     | 11      | 14      | 14     |
| 16/02/00 .....         | 4     | 5       | 4       | 4      |
| 13/03/00 .....         | 7     | 7       | 7       | 7      |
| Media .....            | 7,6   | 10,4    | 9,2     | 10,1   |

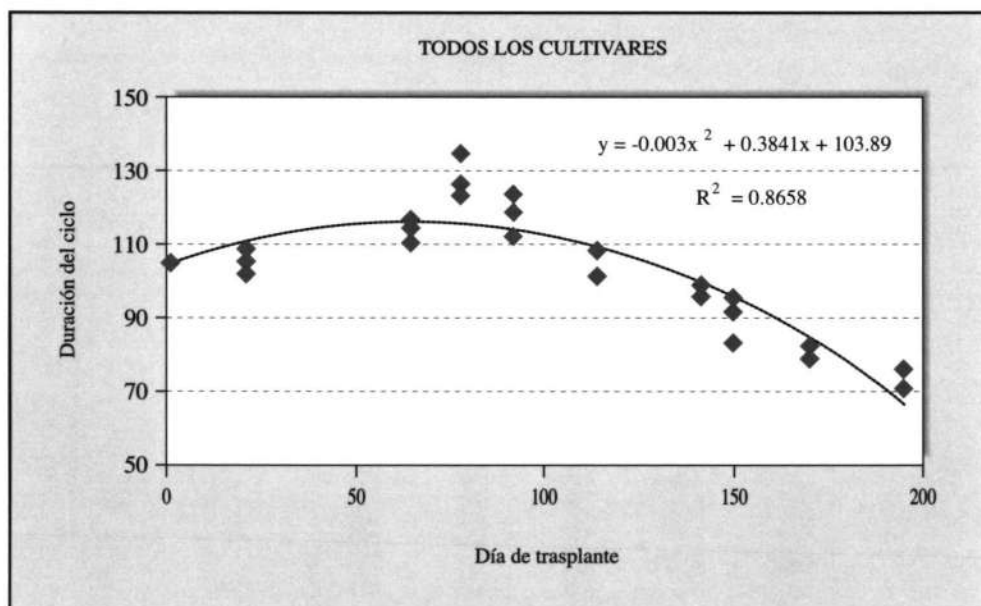
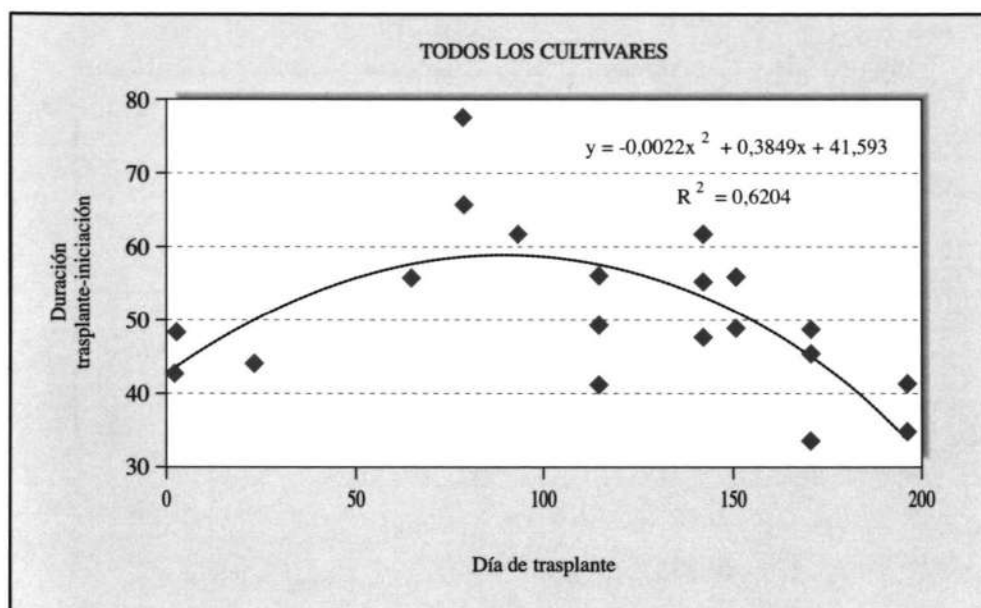
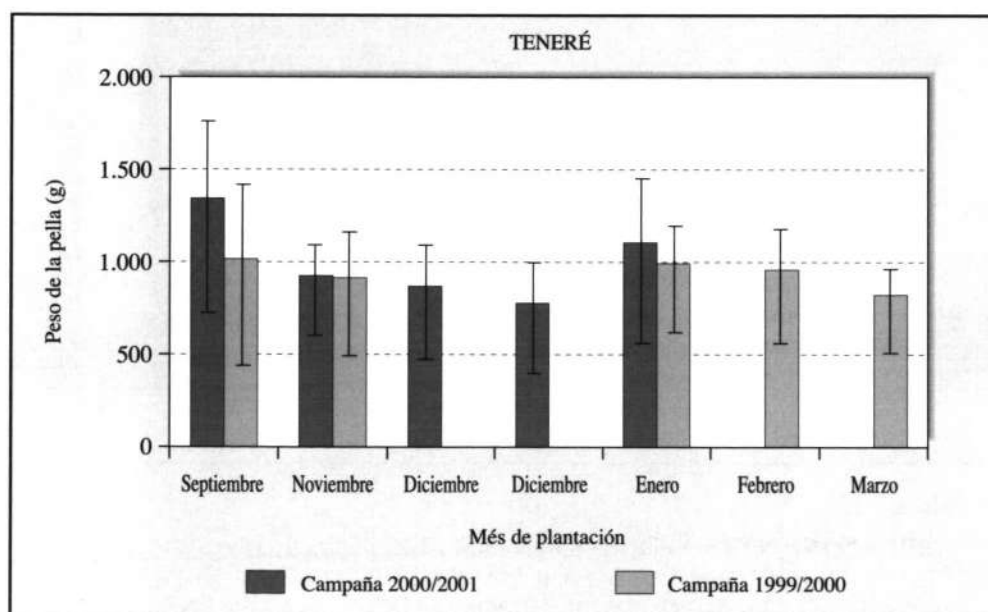
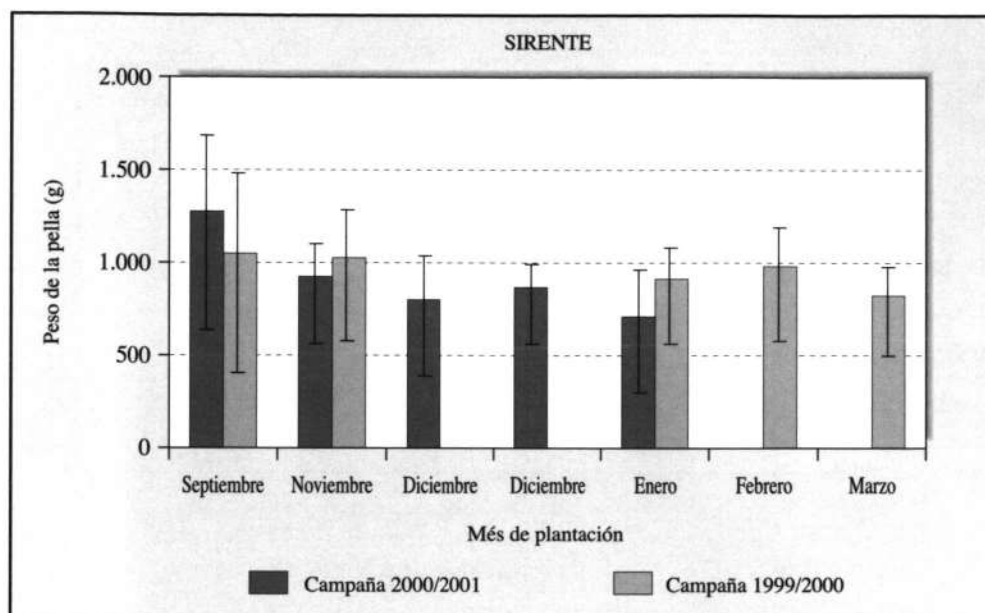


Figura n.º 1

RELACIÓN ENTRE A) DURACIÓN DEL PERÍODO DE TRASPLANTE A INICIACIÓN Y B) DURACIÓN DEL CICLO DE CULTIVO, Y DÍA DE TRASPLANTE (1 = 1º DE SEPTIEMBRE) PARA TODOS LOS CULTIVARES ENSAYADOS





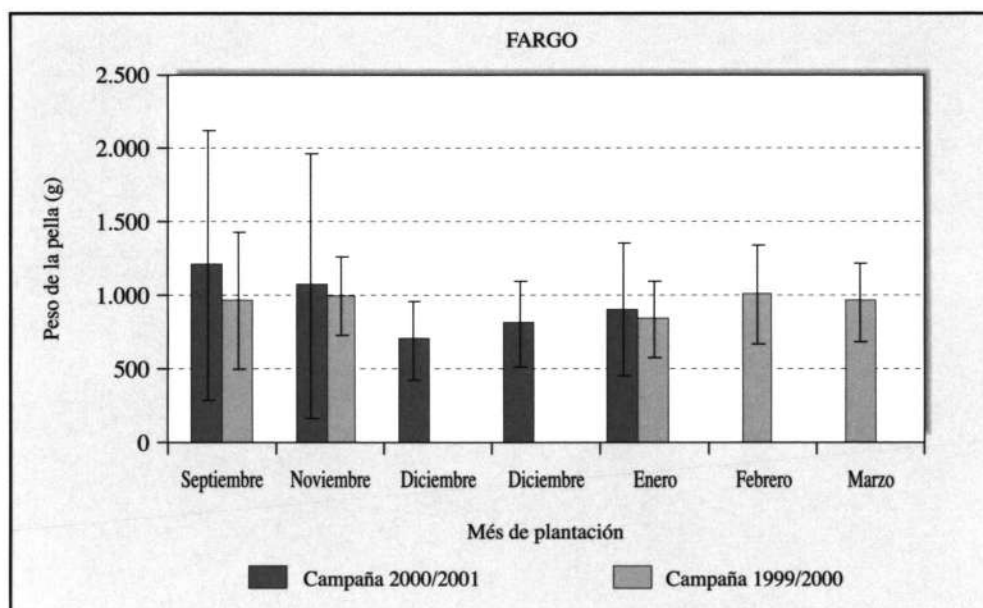
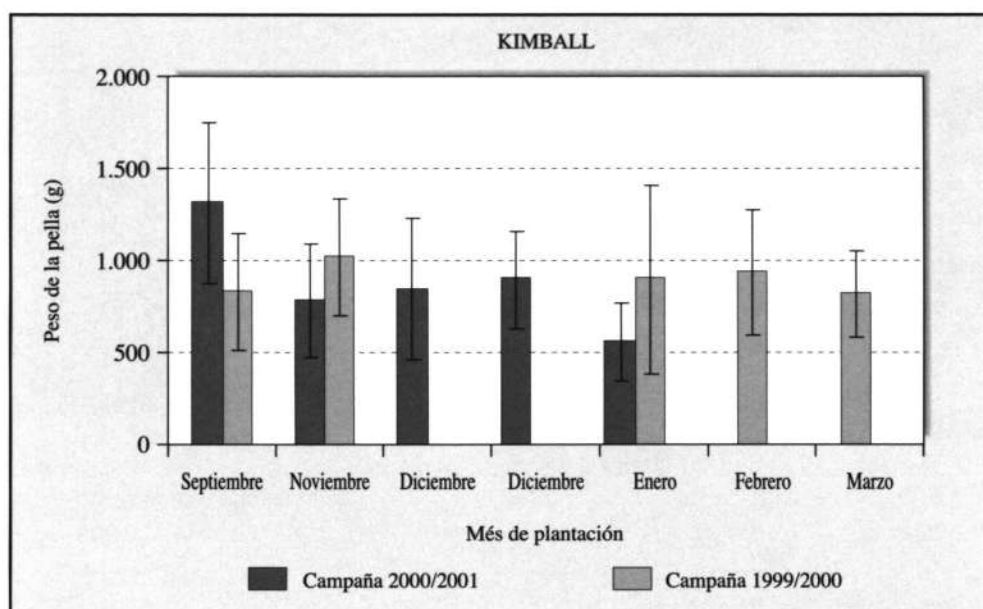


Figura n.º 2

EVOLUCIÓN DEL PESO MEDIO DE LA PELLA PARA LAS DISTINTAS PLANTACIONES ENSAYADAS EN LOS CULTIVARES A) SIRENTE, B) KIMBALL, C) TENERE Y D) FARGO. LAS BARRAS VERTICALES INDICAN  $\pm$  DESVIACIÓN ESTÁNDAR