



# **COMPORTAMIENTO DE NUEVAS VARIEDADES DE ALCACHOFA PROCEDENTES DE SEMILLA EN EL VALLE DEL GUADALENTÍN**

**Manuel Andújar Sánchez  
Virgilio Plana Arnaldos  
Rafael López Martínez**  
(Consejería de Agricultura y Agua)

**Francisco Martínez Mínguez**  
(Agrosol S.C.L. Lorca)

**Andrés López García**  
(Federación de Cooperativas Agrarias  
de Murcia - FECOAM)

*Edita:*

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia  
Consejería de Agricultura y Agua  
© Copyright / Derechos reservados

*Coordina y distribuye:*

Dirección General de Modernización de Explotaciones y Capacitación Agraria.  
Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.  
Plaza Juan XXIII, s/n - 30071 Murcia.

*Preimpresión:*

CompoRapid, S.L.

*Impresión:*

Pictografía, S.L.

*Depósito Legal:*

MU-1.695-2005

Se autoriza la reproducción total o parcial citando la fuente

## Introducción

La presente publicación forma parte del programa de colaboración para la transferencia tecnológica en agricultura que la Consejería de Agricultura y Agua mantiene, desde el año 2002, con Agrosol S.C.L. de Lorca y FECOAM.

El objetivo principal de este programa de colaboración es el estudiar, bajo las condiciones agroecológicas del valle del Guadalentín, el comportamiento de nuevas especies y variedades de hortalizas, así como experimentar innovadoras técnicas de cultivo más respetuosas con el medio ambiente.

Para llevar acabo estas experiencias se creó el Campo de Demostración y Transferencia Tecnológica en Horticultura, en terrenos del CIFEА de Lorca, en su finca experimental de Purias. En la actualidad ocupa una extensión de 20.000 m<sup>2</sup> y está dotado con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo de los ensayos a realizar.

Los resultados obtenidos, una vez evaluados en sus aspectos agronómico y comercial, son transferidos a las explotaciones de los 200 socios que integran la cooperativa Agrosol. De igual forma, todas las experiencias que se llevan a cabo son seguidas puntualmente durante su desarrollo por los alumnos del CIFEА como parte integrante de su formación técnica y por los técnicos de la OCA del Alto Guadalentín.

En este trabajo se recogen los resultados de un ensayo de comportamiento agronómico durante dos campañas con cinco nuevas variedades de alcachofa procedentes de semilla y la valoración comercial, como producto en fresco, y de su posterior industrialización conservera, así como una reseña histórica de los ensayos previos realizados desde 1998 en el CIFEА de Lorca.

La publicación de estos resultados tiene como fin primordial dar a conocer al sector productor el comportamiento de estas variedades de alcachofa para de esta forma disponer de una muestra objetiva a la hora de decidir su posible incorporación a la explotación. Hay que destacar que el cultivo de la alcachofa procedente de semilla, con sus ventajas e inconvenientes, tiene como uno de sus objetivos conseguir plantaciones de cultivo anual, esta circunstancia nos permitirá integrarla en una rotación de cultivos tradicional, con la mejora que ello supone a nuestros suelos y una mayor maniobrabilidad a la hora de planificar las plantaciones.

## 1. Importancia socioeconómica del cultivo en la Región

El cultivo de alcachofa (*Cynara Scolymus* L.) a nivel mundial supone una superficie aproximada de 110.000 hectáreas y una producción de 1.250.000 toneladas. Los mayores productores de alcachofa son Francia, Italia, España y Grecia con un 80% de la producción mundial.

Dentro de la Región de Murcia existen dos zonas claramente diferenciadas, el campo de Cartagena y el valle del Guadalentín. La primera de ellas supone un 44% de la producción regional mientras que el valle del Guadalentín supone el 48% restante. Esto se resume en una superficie aproximada total de unas 6.500 hectáreas de cultivo y una producción anual aproximada de 130.000 toneladas. (Fuente: Consejería de Agricultura y Agua, 2003).

En referencia a alcachofa procedente de semilla, la superficie destinada a este cultivo no es significativa aunque va en aumento. En la Región de Murcia este tipo de alcachofa solo aparece en fincas de ensayos y pequeñas parcelas.

En otras partes de España, se realizan plantaciones comerciales de estas variedades, con desiguales resultados.



**Fotografía 1:** Alcachofa variedad Blanca de Tudela, reproducción vegetativa.

## 1.1. Consumo per capita

Los consumos per cápita son de 8 kilos en Italia, 4 en España y 2 en Francia, siendo muy reducido en otros países europeos donde no existe una cultura de consumo, por lo que los datos de exportación son insignificantes. El consumo per capita a nivel mundial, en 2001, fue de 0,22 kg con un índice anual de crecimiento del 0,6% en el período 1997-2001, así mismo, Argentina y Chile destacan en Sudamérica con 2,3 y 1,6% respectivamente en el año 2001. La alcachofa puede ser consumida en fresco (cocida, asada o frita) o industrializada (conserva). Es una hortaliza de un valor nutritivo equilibrado por su discreto contenido en proteínas e hidratos de carbono, teniendo un gran interés dietético por su bajo valor calorífico, también se caracteriza por sus propiedades digestivas y diuréticas.

## 1.2. Exportación Fresco/Conserva

En el año 2004 se exportaron a nivel nacional un total de 60.532 t de alcachofa en conserva, con un valor de 100.337.136 euros. Los principales países importadores son:

**Tabla 1: Exportaciones de alcachofa fresca desde Murcia (2004)**

PAIS	PESO (Kg)	VALOR (€)	NUM OPERACIONES
ITALIA	4.426.823	5.927.175,97	105
FRANCIA	3.009.113	2.430.424,02	187
ALEMANIA	148.892	215.500,96	21
BELGICA	104.573	91.089,95	23
PAISES BAJOS	71.686	22.180,17	6
REINO UNIDO	55.903	88.813,27	14
MARRUECOS	29.230	21.122,87	2
POLONIA	23.400	7.741,35	1
DINAMARCA	1.151	1.504,64	2
PORTUGAL	251	225,90	1
IRLANDA	223	210,00	1
<b>Total</b>	<b>7.871.245</b>	<b>8.805.989,00</b>	<b>363</b>

(Fuente: <http://aduanas.camaras.org>. Base de datos de comercio exterior).

**Tabla 2: Exportaciones de alcachofa fresca desde España (2004)**

PAIS	PESO (Kg)	VALOR (€)	NUM OPERACIONES
FRANCIA	15.230.074	15.200.888,16	541
ITALIA	7.200.921	8.456.928,28	179
BELGICA	428.981	407.126,23	70
ALEMANIA	426.416	592.638,92	95
PAISES BAJOS	233.910	194.781,65	47
REINO UNIDO	71.530	103.909,21	22
SUECIA	57.472	78.869,85	16
PORTUGAL	38.976	61.784,09	103
MARRUECOS	29.230	21.122,87	2
ANDORRA	24.680	22.831,81	89
<b>Total</b>	<b>23.742.190</b>	<b>25.140.881,00</b>	<b>1.164</b>

(Fuente: <http://aduanas.camaras.org>. Base de datos de comercio exterior)

**Tabla 3: Exportaciones de alcachofa conserva desde Murcia (2004)**

PAIS	PESO (Kg)	VALOR (€)	NUM OPERACIONES
EE.UU.	22.959.070	36.226.951,03	1.350
ITALIA	6.831.175	10.072.450,28	205
ALEMANIA	4.055.442	6.680.156,71	174
FRANCIA	3.457.207	7.298.867,37	255
CANADA	2.308.502	3.705.752,26	163
PAISES BAJOS	653.692	1.252.207,05	150
REINO UNIDO	648.784	1.429.607,12	86
AUSTRALIA	624.100	1.094.774,29	45
SUECIA	440.602	943.332,84	38
SUIZA	395.197	696.434,98	40
<b>Total</b>	<b>42.373.771</b>	<b>69.400.534,00</b>	<b>2.506</b>

(Fuente: <http://aduanas.camaras.org>. Base de datos de comercio exterior)

**Tabla 4: Exportaciones de alcachofa conserva desde España (2004)**

PAIS	PESO (Kg)	VALOR (€)	NUM OPERACIONES
EEUU	33.216.840	52.589.575,38	1.868
ITALIA	7.006.796	10.377.528,61	221
FRANCIA	5.463.631	11.113.392,16	404
ALEMANIA	4.404.210	7.268.682,74	226
CANADA	3.374.047	5.306.048,96	225
AUSTRALIA	871.515	1.478.791,12	71
PAISES BAJOS	823.803	1.557.619,94	175
REINO UNIDO	708.772	1.611.436,32	141
SUIZA	590.100	1.035.703,72	63
SUECIA	529.646	1.183.392,33	65
BELGICA	469.267	910.403,50	52
<b>Total</b>	<b>57.458.627</b>	<b>94.432.575,00</b>	<b>3.511</b>

(Fuente: <http://aduanas.camaras.org>. Base de datos de comercio exterior)

### 1.3. Superficie y producción

La evolución de la superficie se ha mantenido con carácter de estabilidad con una media de 5.955 has en el periodo 1995/2003 en la Región de Murcia y de 18.822 ha a nivel nacional.

En el valle del Guadalentín, la superficie dedicada al cultivo de alcachofa está sujeta a oscilaciones, determinado por los resultados económicos de campañas precedentes, muy ligados a la gran variabilidad estacional de los precios.

La explotación media del cultivo de alcachofa en el valle del Guadalentín oscila entre 6 y 8 ha.

**Tabla 5: Superficie y producción de alcachofa.**

AÑO	REGIÓN DE MURCIA		NACIONAL	
	Miles ha	Miles t	Miles ha	Miles t
1995	5,7	101,9	18,4	250,7
1996	6,0	110,0	19,1	278,4
1997	6,1	112,7	18,5	274,4
1998	5,7	92,1	18,5	264,6
1999	5,8	112,7	18,8	289,7
2000	5,7	99,0	19,7	290,2
2001	5,9	99,7	18,7	277,4
2002	6,3	123,6	19,3	289,4
2003	6,4	128,8	18,4	252,9

Fuente: Consejería de Agricultura y Agua. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

**Tabla 6: Superficie de alcachofa en el valle del Guadalentín (ha).**

MUNICIPIOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Lorca	3.380	2.800	2.700	2.526	2.400	2.450	2.530
Puerto Lumbreras	10	10	13	13	15	10	12
Águilas	12	20	10	6	8	—	—
Mazarrón	5	5	5	5	5	—	—
Totana	400	412	420	400	475	490	500
Aledo	1	1	2	1	1	—	—
Alhama de Murcia	12	12	18	16	40	42	45
<b>Total</b>	<b>3.820</b>	<b>3.260</b>	<b>3.168</b>	<b>2.967</b>	<b>2.944</b>	<b>2.992</b>	<b>3.087</b>

Fuente: Consejería de Agricultura y Agua.



## 2. Parcela experimental

### 2.1. Ubicación

La parcela de ensayos se encuentra dentro de la finca experimental del Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Lorca (CIFEA), dependiente de la Consejería de Agricultura y Agua, ubicada en la diputación de Purias en el termino municipal de Lorca, con una extensión de 2.800 m<sup>2</sup> de un total de 16 ha dedicadas a diversos cultivos hortícolas de la zona, frutales y cítricos.

### 2.2. Infraestructura

La finca dispone de un sistema de riego localizado automatizado mediante electroválvulas, que permite la programación de riegos por sectores controlando los parámetros fundamentales como son la conductividad eléctrica, el pH del agua, cantidades de abono a aplicar, etc.

Las parcelas de ensayo se riegan mediante líneas portaemisores separadas 1,60 m con goteros integrados a 30 cm y caudal de 1,6 litros/hora. La distribución de éstas se



Fotografía 2: Finca experimental donde se han realizado los ensayos.



**Fotografía 3: Vista general de la parcela experimental.**

hace con una tubería general de 63 mm de diámetro que dependiendo del sistema de plantación se situará en el lateral de la parcela o en el centro distribuyendo el riego a ambos lados.

### **2.3. Climatología**

En la tabla 7 se resumen los datos climatológicos de los 4 últimos años de la estación meteorológica de Purias, perteneciente a la red de estaciones agroclimáticas del SIAM y que se encuentra en la parcela de experimentación.

Como se observa en el cuadro la temperatura media anual difiere muy poco en los últimos años al igual que la humedad relativa.

Para el cultivo de alcachofa las condiciones de temperatura y humedad son adecuadas aunque en el caso de las precipitaciones estaríamos por debajo de las óptimas para el desarrollo del cultivo, siendo el año 2004 el que más se aproximaría a esas condiciones ideales.

**Tabla 7: Datos climáticos de la parcela experimental.**

Año	Temperatura media °C	HR%	Precipitación (mm)	Evapotranspiración (ETo, mm)
2001	17,45	60,08	166,20	1.305
2002	16,76	62,65	270,60	1.176
2003	17,69	57,88	166,00	1.334
2004	16,80	63,55	355,40	1.224

Fuente SIAM.

Las temperaturas idóneas de cultivo se sitúan entre los 24 °C del día y los 13 °C de la noche. Durante la primavera, y con temperaturas superiores, la formación del fruto es muy rápida y se obtienen capítulos espinosos y de mala calidad.

Por otra parte, con temperaturas en torno a cero grados se producen daños en los capítulos que dificultan su comercialización.

En el caso de porcentajes de humedad relativa mayores (días de lluvia) se produce una apertura de los estomas de la hoja que le confieren a la planta un crecimiento más rápido así como una mayor coloración verde intenso.

## 2.4. Suelo

La parcela experimental dispone de un suelo con textura franco-arcillo-arenosa (arena 60%, limo 20% y arcilla 20%). Presenta un porcentaje de materia orgánica por debajo del 0,8% lejos del 2% estimado como óptimo para este cultivo.

En cuanto a su estructura es importante reseñar el porcentaje de caliza total que supera el 13%. La conductividad del suelo no supera los 0,49 mmho/cm.

En resumen, se trata de un suelo típico de la zona del valle del Guadentín con bajos porcentajes en materia orgánica, si bien es cierto, que el contenido de arena en su textura es superior a la media.

Para el cultivo de alcachofa se trata de un suelo adecuado donde no se producen encharcamientos, con buena aireación, que favorece el enraizamiento y el desarrollo vegetativo.

### 3. Sistemas de Producción

Tradicionalmente, el cultivo de la alcachofa en la zona se realiza mediante plantación de zueca (porción de planta madre con tallo y raíz) de los tipos Blanca de Tudela y Violeta de Provenza.

En este caso, el ciclo de cultivo comienza con plantaciones en julio-agosto y recolección desde octubre hasta junio. Últimamente las plantaciones se retrasan bastante con el fin de evitar las pérdidas por marras de plantación debido, sobre todo, a las altas temperaturas del verano.

En el caso de la alcachofa procedente de semilla, la siembra se realiza en semillero, el trasplante tiene lugar en julio/agosto y la recolección comienza en febrero/marzo. Con el fin de evitar que la entrada en producción se retrase tanto, se hace necesaria la aplicación de tratamientos hormonales (aplicaciones con ácido giberélico GA<sub>3</sub>) que adelantan el inicio de la recolección a noviembre-diciembre, según variedades.

#### 3.1. Semilla. Posibilidades y mejoras

La reproducción por semilla es un procedimiento poco utilizado como cultivo comercial. En los últimos años han aparecido variedades de alcachofa cultivadas a partir de semilla. Hasta hace poco tiempo las alcachofas procedentes de cultivos de semilla eran de inferior calidad, sin embargo, tras las mejoras genéticas introducidas, las alcachofas así obtenidas pueden ser de una calidad excelente, además de otras ventajas que aporta su utilización.

Con la reproducción mediante semilla, el ciclo de cultivo es anual, lo que hace que este sea más interesante a los agricultores, al permitir una mayor rotación de cultivos, con las ventajas que esto supone al dejar de ser un cultivo plurianual. Entre las ventajas del cultivo de alcachofas de semilla destacan:

- Gran disminución de marras de plantación.
- Uniformidad en el desarrollo del cultivo.

- Evitar transmisión de plagas y enfermedades (*Gortyna xanthenes*, *Rhizoctonia*, *verticilium*, etc.).
- Mayor flexibilidad en las épocas de plantación y producción.
- Posibilidad de mecanizar la plantación.
- Los nuevos híbridos disponen de buena adaptación a industria.
- Alta producción para fresco.

## 4. Ensayos realizados. Periodo 1998-2002

En este apartado se realiza un histórico de los ensayos realizados en el CIFEA de Lorca con alcachofa de semilla durante el periodo reseñado.

### 4.1. Objetivos

Estudio de las características de distintas variedades de alcachofa de semilla disponibles en cada momento, sus necesidades de adaptación a las condiciones agroclimáticas del valle del Guadalentín y su comparativa con la variedad Blanca de Tudela procedente de zueca:

- Posibilidad de ciclos productivos otoño y primavera.
- Adaptabilidad al aprovechamiento para fresco e industria.
- Capacidad productiva.
- Precocidad.
- Resistencia a frío, plagas, enfermedades, etc.
- Determinación de marcos de plantación.
- Determinación de fechas de siembra y trasplante.
- Determinación de momento de trasplante.
- Rentabilidad del cultivo durante más de un año de duración.
- Idoneidad del número de aplicaciones y dosis de AG<sub>3</sub>.
- Comprobación de la heterogeneidad del material vegetal.
- Evaluación del % de marras.
- Costes de producción de la plántula.

## 4.2. Variedades ensayadas

**Tabla 8: Variedades ensayadas en los distintos años.**

AÑO	VARIEDAD
1998	Blanca de Tudela procedente de zueca (Clon Navarro)
	Blanca de Tudela procedente de zueca (Clon Lorca)
	Blanca de Tudela seleccionado "in vitro"
	Green Globe
	Imperial Star
	Orlando
1999	A-101
	A-106
	N-33
2000	778
	A-106
2001	A-105
	Imperial Star
	A-107
	A-108
	AR 9907
	PSI 2500
2002	A-106
	7176

## 4.3. Determinación de fechas de siembra y trasplante

A lo largo de este periodo se han realizado ensayos con siete fechas de trasplante diferentes, que oscilan quincenalmente del uno de mayo al quince de agosto.

A la salida del semillero se tomaron como referencia los siguientes estados vegetativos y periodos de cultivo en semillero:

- 4 hojas verdaderas (30 días).
- 4 - 6 hojas verdaderas (45 días).
- 8 hojas verdaderas (50 días).

#### 4.4. Marcos de plantación

Durante el periodo referenciado, se ensayaron diversos marcos de plantación con el fin de evaluar cuales eran los que mejor se adaptaban a las distintas variedades de reproducción por semilla.

**Tabla 9: Marcos de plantación ensayados en las distintas campañas.**

Marco de plantación (m)	Campaña
1,20 x 0,80	(97/98)
1,60 x 1,00	(97/98)
2,00 x 1,50	(98/99)
1,60 x 1,20	(98/99)
1,50 x 1,20	(98/99)
1,60 x 1,00	(99/00)



*Fotografía 4: Aspecto del cultivo a los 40 días del trasplante.*



#### 4.5. Dosis, número de tratamientos y periodicidad de aplicación de AG<sub>3</sub>

Se tomaron como referencia tres fechas para aplicar el primer tratamiento de ácido giberélico.

- 30 días tras el trasplante.
- 40 días tras el trasplante.
- 50 - 55 días tras el trasplante.

Durante el periodo estudiado se han aplicado dosis entre 5 y 30 ppm de AG<sub>3</sub> con la periodicidad y número de tratamientos que se indican en la tabla 10.

**Tabla 10: Aplicación de ácido giberélico para adelantar la entrada en producción.**

Dosis	Nº de tratamientos
10 ppm	1 tratamiento
20 ppm	1 tratamiento
20 ppm	2 tratamientos/ 3 tratamientos cada 15 días
30 ppm	2 tratamientos/ 3 tratamientos cada 15 días
10 ppm	2 tratamientos cada 15 días
20 ppm	2 tratamientos cada 15 días
20 ppm	2 tratamientos cada 15 días
10 ppm	2 tratamientos cada 15 días
20 ppm	3 tratamientos cada 15 días
20 ppm	3 tratamientos cada 15 días
5 ppm	3 tratamientos cada 15 días
20 ppm	2 tratamientos cada 15 días
5 ppm	2 tratamientos cada 15 días
30 ppm	2 tratamientos cada 15 días
20 ppm	2 tratamientos cada 15 días
15 ppm	2 tratamientos cada 15 días
15 ppm	2 tratamientos cada 15 días
20 ppm	3 tratamientos cada 15 días
5 ppm	3 tratamientos cada 15 días
5 ppm	3 tratamientos cada 15 días
20 ppm	3 tratamientos cada 10 días
20 ppm	3 tratamientos cada 15 días
20 ppm	3 tratamientos cada 15 días

#### 4.6. Duración del cultivo

Para comprobar la respuesta de estas variedades a su cultivo de segundo año en relación a la variedad Blanca de Tudela de reproducción vegetativa, se escogieron cuatro variedades para estudiar su comportamiento a este ciclo de cultivo.

Variedades para cultivo durante 2 años:

**Tabla 11: Variedades de alcachofa de semilla de 2 años.**

VARIEDAD	OBTENTOR
778	Universidad de California
A-106	Agriset
Imperial Star	Universidad de California
Lorca	Ramiro Arnedo

#### 4.7. Aptitud para consumo en fresco y conserva

Se estudió la valoración comercial para consumo en fresco y su aptitud conservera mediante las pruebas realizadas en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva en Molina de Segura.

#### 4.8. Resistencia al frío, plagas y enfermedades

Por lo general la alcachofa procedente de semilla presenta mayor rusticidad y por lo tanto es menos sensible a frío y/o heladas. Algo similar ocurre en cuanto a plagas y enfermedades, no obstante han sido necesarios tratamientos contra taladro (*Gortyna xanthenes*), pulgón (*Aphis fabae*), caracoles (*Helix* sp) y oidio (*Leveillula taurica*), durante el periodo de ensayo y que fueron fácilmente controlados por los productos habituales autorizados.

Se observa que el ataque de taladro es menos virulento que en Blanca de Tudela al eliminarse la posibilidad de infección por la crisálida, que en ocasiones alberga la zueca en la propagación vegetativa.

#### 4.9. Resultados obtenidos en este periodo

Destacan como variedades precoces y buena aptitud para fresco: A-106, Imperial Star y Lorca, que superaron en producción a Blanca de Tudela.

La aptitud para industria de las variedades de semilla resultó ser el gran problema a resolver. Algunas de las variedades ensayadas en los últimos años presentan cualidades positivas como veremos en otro apartado.

- Se recomiendan como fecha de siembra la segunda quincena de mayo y de trasplante a los 45 días con 4-6 hojas verdaderas, previo proceso de vernalización.
- El marco de plantación considerado idóneo es de 1,60 x 1m.
- Es necesario aplicación de AG<sub>3</sub> para conseguir precocidad.
- El momento idóneo de aplicación del primer tratamiento con AG<sub>3</sub> es a los 30-40 días de trasplante.
- Las dosis a aplicar, de AG<sub>3</sub>, depende de la variedad, momento de plantación y condiciones agroclimáticas, siendo la tendencia a realizar tres tratamientos con dosis desde 20 a 30 ppm, con intervalos de 15 días.
- Con los tratamientos de AG<sub>3</sub>, las variedades de semilla consiguen una mayor precocidad en la recolección de los primeros capítulos situándose entre 15-30 días después de Blanca de Tudela.



- La duración del cultivo de alcachofa de semilla es de un año, habiéndose observado alteraciones de producción y respuesta adversa de sus características al segundo año de cultivo.
- La mayor heterogeneidad observada se produce en las variedades: Green Globle, Orlando, Imperial Star, y N-33
- Los costos de producción de plántula oscilan según forma de obtención, siendo para cultivo in vitro de 0,20-0,22 euro/ud.; 0,45-0,50 euro/ud para la semilla y 0,17-0,18 euro/ud para zueca.
- El porcentaje de marras en plantaciones con zueca alcanza el 20-25%.

## 5. Variedades ensayadas campaña 2003/04

En este periodo las variedades ensayadas fueron las que se indican en la tabla 12.

**Tabla 12: Material vegetal ensayado durante la campaña 2003/2004.**

VARIEDAD	NUMERO DE PLANTAS	CASA COMERCIAL
Concerto F <sub>1</sub>	259	Nunhems
Opal F <sub>1</sub>	222	Nunhems
Madrigal F <sub>1</sub> (N-9444)	207	Nunhems
Harmony F <sub>1</sub> (N-3031) (segundo año)	195	Nunhems
Prelude F <sub>1</sub> (segundo año)	375	Nunhems

### 5.1. Cultivo

Sobre la parcela en la que se va a instalar el cultivo únicamente se aplica un pase de grada de discos para conseguir un mullido del terreno y posteriormente un pase de trailla con el fin de nivelar el terreno.

No se realiza abonado de fondo, siendo el brócoli el cultivo precedente.



**Fotografía 6: Vista general de la parcela del ensayo.**

## 5.2. Producción planta en semillero

La planta fue producida en el semillero de la propia cooperativa.

La siembra se realiza manualmente en bandejas de 54 alvéolos con medidas de 40x70 centímetros.

Se utiliza para el cepellón turba rubia fina de 0-10 mm y perlita en una proporción 70/30.

Una vez realizada la siembra se introduce en cámara de germinación a una temperatura de 18-20 °C de tres a cinco días. Después de la nascencia la semilla se traslada a un umbráculo con malla de sombreo hasta su trasplante.

## 5.3. Trasplante

En el trasplante se observaron las recomendaciones del apartado 4.9. Encontrándose implantadas las variedades Harmony F<sub>1</sub> (N-3031) y Prelude F<sub>1</sub>, que serán objeto de estudio durante su segundo año de producción.

Una vez trasplantadas se da un riego abundante que garantice el arraigo de las plantas.

## 5.4. Fertirrigación

Se incluye en este apartado un cuadro orientativo de abonado para el cultivo de alcachofa elaborado por el SIAM, a partir del análisis de agua de riego empleada en el ensayo (Tabla 13).

Durante el cultivo se siguieron las pautas del programa de abonado aunque con ligeras variaciones en los periodos de aplicación.

Se incorpora cuadro orientativo de consumos de agua en el cultivo de alcachofa elaborado por el SIAM (Tabla 14) de acuerdo con los siguientes parámetros del cultivo:

- CE del agua de riego 1,13 mmhos/cm.
- Marco de plantación 1,6 x 1 m.
- Caudal gotero 1,6 l/h.
- Número de goteros por planta 3.

Sin embargo, en momentos puntuales, los consumos fueron sensiblemente mayores a los recomendados, debido fundamentalmente a la climatología adversa de la zona.

**Tabla 13: Necesidades de abonado.**

Días desde plantación	Nitrato amónico	Nitrato cálcico	Ácido fosfórico	Nitrato potásico	Ácido nítrico
0-30	8,4	0	2,9	13,9	18,5
31-60	11,3	0	6,1	35,0	25,1
61-90	41,9	0	21,6	105,5	92,7
91-120	22,6	0	9,0	54,2	50,1
121-150	11,1	0	7,2	36,2	24,6
151-180	11,4	0	10,8	112,1	25,2
181-210	55,5	0	23,8	78,4	123,0
211-240	51,6	0	32,8	189,9	114,2
241-270	17,9	0	36,1	78,4	39,8
<b>Total</b>	<b>231,7</b>	<b>0</b>	<b>150,3</b>	<b>703,6</b>	<b>513,2</b>

Nota: Los datos del abonado vienen expresados en Kg/Ha.

**Tabla 14: Necesidades hídricas de la alcachofa.**

FECHA	NECESIDADES TOTALES		
	mm/día	L/planta-día	m <sup>3</sup> /ha-mes
Ago. 2004	4,51	7,22	766,7
Sep. 2004	4,26	6,82	1278,0
Oct. 2004	2,89	4,62	895,9
Nov. 2004	1,52	2,43	456,0
Dic. 2004	1,09	1,74	337,9
Ene. 2005	1,33	2,13	412,3
Feb. 2005	1,67	2,67	467,6
Mar. 2005	2,63	4,21	815,3
Abr. 2005	4,68	7,49	1.404,0
May. 2005	3,92	6,27	470,4
<b>Total</b>			<b>7.304,0</b>

Fuente: SIAM.

### 5.5. Aplicación de tratamientos hormonales (AG<sub>3</sub>)

Dentro de las operaciones a realizar en el ensayo, y que son necesarias para el buen desarrollo del mismo, hay que realizar tratamientos hormonales que adelanten la producción.

Se realizan tres tratamientos de ácido giberélico a razón de 25 ppm en las variedades de primer año.

El tratamiento se realiza con un equipo hidráulico manual, aplicando el producto sobre las hojas de la planta.

Los momentos de tratamiento son:

- 45 días tras el trasplante.
- 60 días tras el trasplante.
- 75 días tras el trasplante.

En el caso de las plantaciones de segundo año, sólo se aplicaron los dos primeros tratamientos debido a que las plantas mostraban un vigor adecuado.

### 5.6. Incidencias fitopatológicas

Posteriormente al trasplante se observan ataques de Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*), Rosquilla verde (*Spodoptera exigua*), noctuidos (*Plusia Gamma*), polilla (*Plutella maculipennis*) y caracoles (*Helix* sp.) que afectaron al desarrollo de la planta.

Mas tarde, y con la planta ya desarrollada, tras las primeras recolecciones, aparecieron algunos problemas en los frutos por el taladro de la alcachofa (*Gortyna xanthenes*), y por áfidos como el *Aphis fabae* en las brácteas de los capítulos.

En el caso de enfermedades destacar pequeños ataques de Oidio (*Leveillula taurica*) sobre todo en hojas viejas. También se observaron ataques en algunas plantas de Sclerotinia de forma aislada.



## 6. Características de las variedades ensayadas

### 6.1. Harmony F<sub>1</sub> (N-3031)

#### Aspecto exterior:

Esta alcachofa es prácticamente igual a la tradicional Blanca de Tudela, de forma algo más cónica, quizá destaca por ser de un color ligeramente más oscuro y brillante que le da un aspecto de mayor frescura y consistencia.

El porte de la planta es más vigoroso y fuerte que en la Blanca de Tudela. Se caracteriza por un eje principal del que salen las ramas laterales que darán lugar a las



*Fotografía 7: Fruto de variedad Harmony F<sub>1</sub> (N-3031).*



*Fotografía 8: Planta de variedad Harmony F<sub>1</sub> (N-3031).*

alcachofas. Tras la finalización de la cosecha, sobre el eje principal se desarrolla un segundo colmo, entre dos y tres ejes secundarios nacidos de la base de la planta que darán lugar a nuevos capítulos.

El ciclo es ligeramente más tardío que la Blanca de Tudela, aunque con las técnicas agronómicas adecuadas se puede aproximar a la variedad tradicional.

**Aspecto interior:**

Su interior presenta el mismo aspecto y formación que la variedad tradicional por lo que se adapta a los procesados de la industria conservera.

Brácteas gruesas y compactas, sin coloración con pelos cortos, igual que Blanca de Tudela. Receptáculo más ancho, cierre de brácteas internas de forma triangular en puntas.



*Fotografía 9: Frutos recolectados variedad Harmony F<sub>1</sub> (N-3031).*

**6.2. Prelude F<sub>1</sub>**

**Aspecto exterior:**

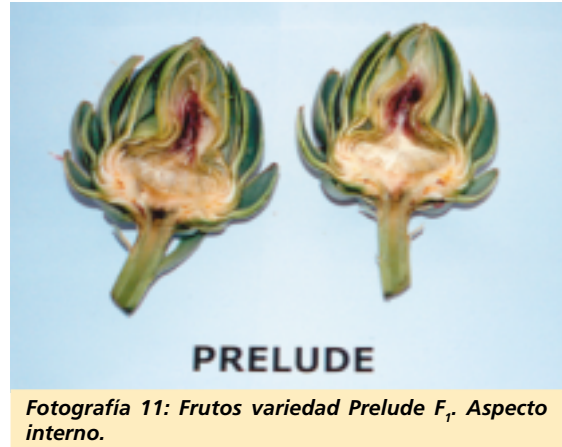
Coloración verde parecida a Blanca de Tudela forma más esférica, brácteas achatadas, sin espinas ó muy ligeras en ápice, hendidas. Escasa pigmentación violácea exterior, solo algunos ejemplares lo presentan en sus brácteas basales. Terminación apical cerrada.



*Fotografía 10: Frutos variedad Prelude F<sub>1</sub>.*

**Aspecto interior:**

Brácteas gruesas y compactas, buen tamaño de la base mas achatado, lo que hace que el receptáculo sea más ancho, ligera coloración violácea interna en brácteas apicales tiernas. Vellosoidad más abundante que la Blanca de Tudela.



*Fotografía 11: Frutos variedad Prelude F<sub>1</sub>. Aspecto interno.*

**6.3. Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444)****Aspecto exterior:**

Forma esférica ovoidal, compacta, menos espinosidades en brácteas externas, ligera coloración violácea en brácteas basales, tono general verde más clara que Blanca de Tudela. Brácteas ligeramente hendidas, extremo apical casi cerrado.



*Fotografía 12: Frutos recolectados variedad Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444).*



*Fotografía 13: Fruto variedad Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444).*



**Fotografía 14:** Planta variedad Madrigal F, (N-9444).

Esta alcachofa destaca por ser de un color ligeramente oscuro y brillante. Presenta unas típicas abultaciones oscuras en la punta de las brácteas.

El porte de la planta es muy vigoroso y extraordinariamente fuerte llegando a alcanzar 1,8 m. de altura. Se caracteriza por un único eje principal del que salen las ramas laterales que darán lugar a los capítulos.

El ciclo es más tardío que la variedad tradicional, los tratamientos con giberélico se deben emplear a dosis más altas de las recomendadas para anticipar la precocidad y reducir el porte de la planta.

**Aspecto interior:**

Brácteas gruesas y algo compactas, velloso interna normal, receptáculo más ancho, cuadrado y alto que Blanca de Tudela. Cierre triangular en punta, y sin coloración, parte comercial más alargada, que le dan un elevado peso específico al capítulo.

## 6.4. Opal F<sub>1</sub>

### Aspecto exterior:

La alcachofa es de color violeta claro con un veteado verde, muy parecida a la variedad Violeta de Provenza, aunque de calibre algo mayor y más apuntada. Forma alargada medio compacta similar a Blanca de Tudela alguna espinosidad y brácteas hendidas, cierre con ligera apertura apical.

Porte de planta y vigor muy similares a Harmony F<sub>1</sub>, pero algo más precoz.



*Fotografía 15: Frutos recolectados variedad Opal F<sub>1</sub>.*

### Aspecto interior:

Brácteas internas muy carnosas y alargadas hacia el ápice, receptáculo más cuadrado y alto que Blanca de Tudela. Coloración interna ligeramente violácea, cierre con brácteas triangulares superpuestas. Vellosoidad más numerosa que Blanca de Tudela.



*Fotografía 16: Fruto variedad Opal F<sub>1</sub>.*

## 6.5. Concerto F<sub>1</sub>

### Aspecto exterior:

Coloración violácea intensa, forma más esférica que Blanca de Tudela, poco compacta. Brácteas hendidas con alguna espinosidad. Cierre apical abierto.



Fotografía 17: Frutos recolectados de variedad Concerto F<sub>1</sub>.

### Aspecto interior:

Brácteas más gruesas que Blanca de Tudela, pero algo menos compacta, receptáculo más ancho, con pilosidad similar a Blanca de Tudela. Brácteas muy carnosas y altas con coloración interna violácea, cierre triangular, con brácteas superpuestas.



Fotografía 18: Frutos variedad Concerto F<sub>1</sub>.



Fotografía 19: Planta de variedad Concerto F<sub>1</sub>.

## 7. Sensibilidad a las heladas

Las condiciones agroclimáticas específicas del 2004/05, que alcanzaron: 1,8 y 1,9 °C (15 y 16 de Nov.); -0,5 y -0,7 °C (25 Y 31 de Dic); -2,1 °C, -5,7 °C, -3,7 °C (26, 27 Y 28 Enero/05); -3 °C y -1,8 °C (01 y 19 de Feb.); 1,2 °C y 1,7 °C (05 y 07 de Marzo), han permitido someter a estas variedades a unas condiciones extremas y poder sacar conclusiones sobre la sensibilidad y/o resistencia de estas plantas.

### 7.1. Alcachofa de reproducción vegetativa

La alcachofa de propagación por zueca de la variedad Blanca de Tudela, suele ser bastante sensible, no solamente a las heladas, sino también a los daños por frío con temperaturas ligeramente superiores a 0 °C.

#### Daños por frío (2,5 a 1 °C)

Las hojas no se ven afectadas, pero sí lo pueden estar los capítulos, tanto el pedúnculo como las brácteas exteriores, manifestándose por un desescamado más o menos intenso que las deprecia para consumo en fresco.



Fotografía 20: Daño extraordinario de helada.

#### Daños por heladas (0 °C, -4 °C)

Las hojas se ven afectadas, sin temer por la planta, así como los capítulos, que presentan necrosis externas en brácteas y necrosis internas en receptáculo y pedúnculo, haciendo marchitar el capítulo, y originándose la pérdida de la cosecha para consumo en fresco e industria.

## 7.2. Alcachofa de reproducción por semillas

En cuanto a las variedades de alcachofa de semilla, decir que independientemente de su mayor rusticidad, hay tres parámetros que inciden directamente en su mayor o menor resistencia o sensibilidad al frío y/o heladas:

- Inducción Floral: A mayor precocidad mayor sensibilidad. Las variedades ensayadas se clasifican por este orden: Harmony F<sub>1</sub> (N-3031), Opal F<sub>1</sub>, Prelude F<sub>1</sub>, Concerto F<sub>1</sub> y Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444).
- Masa vegetal: A mayor desarrollo de la planta más resistencia: Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444), Concerto F<sub>1</sub>, Prelude F<sub>1</sub>, Harmony F<sub>1</sub> (N-3031) y Opal F<sub>1</sub>.
- Precocidad en el primer corte: Cuando el corte se hace en noviembre-diciembre, la planta y sobre todo los capítulos restantes se muestran muy sensibles tanto a daños por frío como a heladas: Opal F<sub>1</sub>, Harmony F<sub>1</sub> (N-3031), Prelude F<sub>1</sub>, Concerto F<sub>1</sub> y Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444).



**Fotografía 21: Daño de helada normal por irradiación.**



## 8. Aptitud conservera de las variedades ensayadas

Uno de los principales parámetros a estudiar en el año 2004, ha sido la respuesta de las variedades de alcachofa de semilla al proceso industrial, una vez constatadas las buenas aptitudes de los últimos cultivares ensayados para cultivo en fresco.

Por tanto, y dentro de la aptitud mixta pretendida en los ensayos realizados, era necesario aplicar diferentes tipos de procesado industrial, sobre todo de tiempos de escalde, para su posterior pelado y cortado a mano de los corazones, envasado y pasteurización.

### 8.1. Descripción del proceso

El ensayo se plantea con la colaboración del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTC), en su departamento de tecnología, donde se realizaron las pruebas. Este centro es un órgano de máxima garantía del proceso industrial empleado y es el referente de la industria conservera en la comarca.

Se estudiaron las variedades ensayadas con frutos procedentes de dos épocas de recolección.

### 8.2. Comprobación al proceso industrial

Se realizó una primera evaluación de las cualidades organolépticas en el CTC, por técnicos de la Consejería, del departamento de tecnología del CTC y de la empresa de semillas Nunhems, que facilitó el material vegetal.

Posteriormente se realizó una cata a ciegas, para comparar la aceptación por el consumidor de las variedades de semillas ensayadas y procesadas, comparándola con una marca comercial de Blanca de Tudela elegida al azar.

Las fechas y variedades utilizadas en el muestreo fueron las siguientes:

- 1ª Recolección: 15 enero 2004 variedad Harmony  $F_1$  (N-3031) procedente del primer colmo.
- 2ª Recolección: 24 marzo de 2004 variedades: Prelude  $F_1$  y Madrigal  $F_1$  (N-9444), Concerto  $F_1$  y Opal  $F_1$ , procedentes del primer colmo.

### 8.3. Proceso industrial

Cada variedad se separó en dos tamaños

- A) Alcachofa grande > 75 mm de diámetro para troceo en cuartos.
- B) Alcachofa mediana < 75 mm diámetro para obtención de corazones.

Las pruebas consistieron en aplicar diferentes tipos de escalde para un posterior pelado, cortado en corazones, envasado y pasteurizado.

### 8.4. Evaluación de características

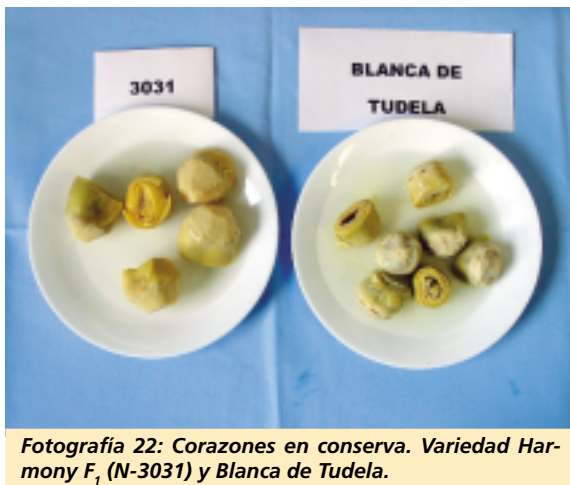
#### HARMONY F<sub>1</sub> (N-3031):

Buen olor, color y sabor. Sin manchas de oxidación. Algunos nervios más oscuros.

No presenta problemas en la actividad enzimática, los nervios más oscuros observados son normales, también ocurre en la alcachofa Blanca de Tudela.

Las manchas exteriores carecen de importancia, pueden ser debidas a la presencia de polifenoles en el escalde, si aparecieran con el tiempo se pueden eliminar calentando de nuevo el bote.

Buen aspecto tras el escaldado, mantiene el color muy blanco. A pesar del mayor tiempo de coccido la textura es buena.



**Fotografía 22: Corazones en conserva. Variedad Harmony F<sub>1</sub> (N-3031) y Blanca de Tudela.**

El rendimiento obtenido (31,45%) es mayor que el obtenido habitualmente (27-30%).

Se sometió a una prueba de cocción más tiempo del habitual para comprobar si la textura se mantenía, y el resultado fue muy positivo.

**MADRIGAL F<sub>1</sub>(N-9444):**

Color amarillo intenso con buen rendimiento en fabrica, hojas muy densas en el interior, presentando algunas manchas de oxidación, buena textura en boca, masticabilidad uniforme.

Líquido transparente-amarillento, observándose coloración marrón en el corte del corazón.



*Fotografía 23: Corazones en conserva. Variedad Madrigal F<sub>1</sub>(N-9444) y Blanca de Tudela.*

Al ser mas tardía, permite que las floraciones de mayo no sean fibrosas y se pueda alargar mas la producción.

Es muy compacta internamente y con hojas muy gruesas, permitiendo dejar mas hojas externas que la variedad Prelude F<sub>1</sub>.

**OPAL F<sub>1</sub>:**

Color nacarado-amarillento con líquido claro y limpio.

Hojas largas y carnosas con un buen rendimiento para industria.

Presenta ligera coloración marrón en corte del corazón

En la base de las brácteas exteriores se aprecia un ligero color violáceo.

La masticabilidad en boca es uniforme.



*Fotografía 24: Corazones en conserva. Variedad Opal F<sub>1</sub> y Blanca de Tudela.*

### PRELUDE F<sub>1</sub>:

Presenta un color intermedio amarillo-verdoso claro y un líquido claro y limpio.

Su forma es redondeada con un buen espesor de hoja, con algunas manchas exteriores, siendo compacta y sin huecos en el centro.

Su textura es crujiente, y la masticabilidad, aroma y sabor muy buenos.



*Fotografía 25: Corazones en conserva. Variedad Prelude F<sub>1</sub> y Blanca de Tudela.*

### CONCERTO F<sub>1</sub>:

Se diferencia por el marcado color rosáceo en brácteas externas, siendo éstas muy carnosas.

Forma muy parecida a Opal F<sub>1</sub>, aunque más crujiente en boca, apretada, alargada y compacta.

Presenta un líquido claro, con buen olor y sabor.

Corazón lleno y sin huecos.



*Fotografía 26: Corazones en conserva. Variedad Concerto F<sub>1</sub> y Blanca de Tudela.*

## 8.5. Observaciones a la evaluación de características en el CTC:

Todas las variedades son menos fibrosas que Blanca de Tudela, lo que permitiría un rendimiento medio ligeramente superior al considerado estándar en esta variedad.

Al poderse cortar el ápice de las brácteas del capítulo más de los tres cm. de normalización establecidos, el rendimiento industrial se podría aumentar un 2-3%, al tener brácteas más gruesas, carnosas y largas.

El color rosáceo en brácteas exteriores en variedad Concerto F<sub>1</sub> se podrían solucionar quitando más brácteas externas en el pelado.

Las manchas oscuras exteriores marcadas en la variedad Prelude F<sub>1</sub> se podrían solucionar mediante la técnica del doble escalde (preescalde a 50 °C durante 3', seguido de un escalde a 90 °C durante 5').

La coloración marrón oscura en el corte del corazón, localizada en las variedades Madrigal F<sub>1</sub> (N-9444) y Opal F<sub>1</sub> conocida como “bocas negras” que también se produce en Blanca de Tudela, se podría solucionar con la técnica del doble escalde.

### 8.6. Observaciones a la evaluación de características en la cata a ciegas

El día 13 de julio de 2004 se realizó una cata a ciegas con las variedades Prelude F<sub>1</sub>, Concerto F<sub>1</sub>, Opal F<sub>1</sub>, Madrigal F<sub>1</sub> y Harmony F<sub>1</sub> comparándola con una marca comercial de alcachofa de la variedad Blanca de Tudela elegida al azar:

Los resultados de la cata fueron los siguientes:

**Tabla 15. Resultados observados en la cata a ciegas para diferentes variedades.**

	Concerto F <sub>1</sub>	Opal F <sub>1</sub>	Prelude F <sub>1</sub>	Madrigal F <sub>1</sub>	Harmony F <sub>1</sub>
<b>Aspecto general</b> (Bueno, Regular, Malo)	R	R	B	B	B
<b>Coloración de frutos</b> (Amarillo, Verdoso, Nacarado)	A	N	V	A	A
<b>Manchas de oxidación</b> (Externas, Internas, Ninguna)	N	I	E	E	E
<b>Coloración líquido</b> (Limpio, Turbio, Opaco)	L	L	T	O	T
<b>Sabor del fruto</b> (Astringente, Ácido, No Definido)	ND	Ác	ND	ND	As
<b>Textura del fruto</b> (Crujiente, Blando, Fibroso)	C	C	C	C	B
<b>Anchura base receptáculo</b> (Ancho, Normal, Largo)	A	N	N	N	L
<b>Longitud brácteas sobre base</b> (Largo, Normal, Corto)	L	L	L	L	L

## 9. Valoración comercial en fresco

La campaña 2003/04 estuvo marcada por la oscilación de precios en la alcachofa tanto para la industria como en fresco, con unos precios medios en campaña de 0,42-0,48 Euros/kg.

En el caso excepcional de la alcachofa de semilla se realizaron algunas pruebas para su venta e fresco, sobre todo con las que presentaban coloración violeta. Se confeccionaron aproximadamente unas 15-20 cajas que se enviaron a supermercados de la costa almeriense como prueba de comercialización en fresco.

Los resultados obtenidos no fueron del todo satisfactorios como consecuencia de la poca implantación de este tipo de alcachofa en el mercado nacional.

Sin embargo, cabe destacar que las expectativas para este tipo de cultivo pueden ser optimas, principalmente por la formación y vistosidad del fruto, que la hacen apetecible al consumidor final.

En opinión del departamento comercial de Agrosol S.C.L., el producto, arropado por una campaña de promoción, podría obtener unos resultados comerciales satisfactorios. Queda entonces pendiente una labor de promoción y comercialización a fin de conseguir un mayor consumo de este tipo de alcachofa, introduciendo el producto en mercados que disponen de vías de comercialización tales como mayoristas y grandes cadenas de distribución.

## 10. Conclusiones

Diferenciamos los aspectos más destacables del producto desde el punto de vista agronómico, con destino a conserva y de comercialización en fresco.

Agronómicamente caben destacar los siguientes puntos:

La alcachofa de semilla presenta una perfecta adaptabilidad a la zona con exigencias en agua, suelo y nutrientes muy parecidas a la alcachofa Blanca de Tudela.

Por otro lado se hace necesario indicar que la precocidad de este tipo de alcachofa es menor que en el cultivo tradicional, siendo necesario el uso de ácido giberélico para adelantar la producción.

Disponen de una mayor rusticidad en lo que se refiere a las incidencias fitopatológicas tales como plagas y enfermedades, observando en los diferentes años de ensayos, una mayor resistencia a ataques de áfidos y taladro (*Gortyna xanthenes*). Los daños producidos por hongos tampoco manifiestan incidencias muy graves.

Existe una mayor uniformidad de la plantación al disponer de plantas libres de patógenos. Sin embargo, esta homogeneidad disminuye a partir del segundo año de producción por lo que debemos pensar en un solo año de cultivo como la mayoría de hortalizas. Este hecho resulta positivo de cara a la alternancia o rotación de cultivos de acuerdo con los principios de agricultura sostenible.

Desde el punto de vista de la aptitud conservera destacamos su mayor rendimiento industrial (2-3%) respecto de la alcachofa tradicional Blanca de Tudela.

La cata llevada a cabo nos indica que no existen diferencias sustanciales entre la variedad tradicional y las procedentes de semilla, en cuanto a sabor, textura y color, que pudieran ser rechazadas por el consumidor.

El corte de los frutos debe hacerse cuando presenten un estado vegetativo óptimo y no muy avanzado, ya que a igualdad de tamaño, los frutos de alcachofa de semilla presentan mas vellosidad interior que la Blanca de Tudela.

Respecto a la venta en fresco cabe destacar que no existe ninguna dificultad en la comercialización como consecuencia de una buena calidad y presencia de producto. En algunas variedades, su coloración verde intenso y forma más esférica, hacen que el producto llame la atención al consumidor final.

Se hace necesaria la promoción, y divulgación de este producto para que a través del conocimiento del mismo se produzca una mayor demanda.

### AGRADECIMIENTOS

A D. Juan Antonio Reverte Manzanera, Director del CIFEA de Lorca, a D. Rafael Ureña Villanueva, D. Francisco Vicente Conesa y D. Juan Jiménez Jiménez, de la Consejería de Agricultura y Agua, Pedro José González Ibarra, técnico de Agrosol, S.C.L., Fuensanta Hernández Ruipérez, técnico de la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (FECOAM) así como a los técnicos del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTC) por su trabajo y estimable colaboración en los ensayos realizados, especialmente los precedentes a éste, y a Semillas Nunhems por las indicaciones técnicas y material fotográfico facilitado.



## Información

Para cualquier información complementaria, pueden dirigirse a:

### CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA

- **Servicios Centrales**

Plaza Juan XXIII, s/n. - 30008 Murcia

Teléfonos: 968 36 27 01 - 968 36 27 26 • Fax: 968 36 64 09

- **Centros Integrados de Formación y Experiencias Agrarias**

#### Jumilla

Ingeniero La Cierva, s/n.

Tel.: 968 78 09 12 • Fax: 968 78 30 11

#### Lorca

Ctra. Águilas, km. 2

Tel.: 968 46 85 50 • Fax: 968 46 84 23

#### Molina de Segura

Gutiérrez Mellado, 17

Tel.: 968 64 33 99 • Fax: 968 64 34 33

#### Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.

Tel.: 968 57 82 00 • Fax: 968 57 82 04

- **Oficinas Comarcales Agrarias**

#### Jumilla

Avda. Reyes Católicos, 2

Tel.: 968 78 02 35 • Fax: 968 78 04 91

#### Cieza

Ctra. Murcia, s/n.

Tel.: 968 76 07 05 • Fax: 968 76 01 10

#### Caravaca de la Cruz

C/. Julián Rivero, 2

Tel.: 968 70 76 66 • Fax: 968 70 26 62

#### Molina de Segura

Ctra. Fortuna, s/n.

Tel.: 968 61 04 07 • Fax: 968 61 61 12

#### Mula

B.º Juan Viñeglas

Tel.: 968 66 01 52 • Fax: 968 66 01 80

(Ext. 64024)

#### Murcia

Plaza Juan XXIII, s/n.

Tel.: 968 36 27 00 • Fax: 968 36 28 64

#### Lorca

Ctra. de Águilas, s/n.

Tel.: 968 46 73 84 • Fax: 968 46 73 57

#### Torre Pacheco

Avda. Gerardo Molina, s/n.

Tel.: 968 57 84 06 • Fax: 968 57 76 68

#### Alhama

C/. Acisclo Díaz, s/n.

Tel.: 968 63 02 91 • Fax: 968 63 19 82

#### Cartagena

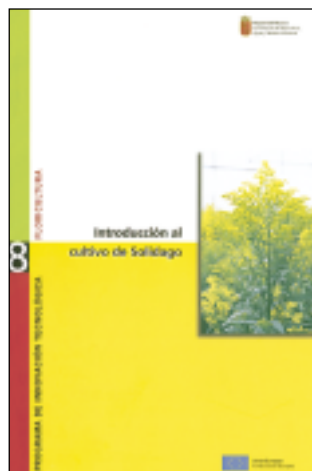
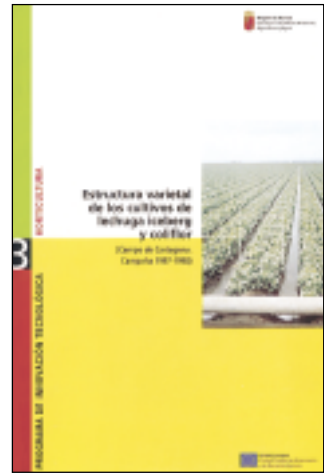
C/. Jara, 29

Tel.: 968 50 81 33 • Fax: 968 52 95 71

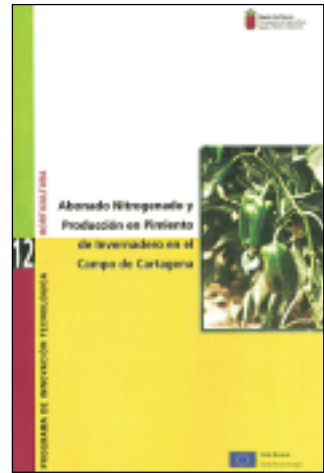
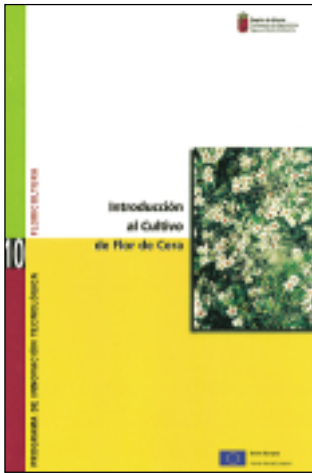
### ORGANIZACIONES PROFESIONALES AGRARIAS

### FEDERACIONES DE COOPERATIVAS AGRARIAS

# OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



# OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE



## OTRAS PUBLICACIONES DE LA SERIE

- N.º 1.- Las podredumbres del racimo en la uva de mesa. Incidencias en la Región de Murcia.
- N.º 2.- Comportamiento vegetativo y productivo de variedades de almendro.
- N.º 3.- Estructura varietal de los cultivos de lechuga iceberg y coliflor (campo de Cartagena, campaña 1997-1998).
- N.º 4.- Cultivo de clavel en banqueta de arena: una alternativa a la producción en suelo.
- N.º 5.- Producción Integrada. Alimentos sanos y garantizados. Normativa reguladora.
- N.º 6.- El desarrollo de la agricultura de producción integrada en la Comunidad Autónoma de Murcia.
- N.º 7.- Producción de conejo de carne. Reposición de reproductores en el cruzamiento doble.
- N.º 8.- Introducción al cultivo de solidago.
- N.º 9.- Balance de variedades de lechuga en el campo de Cartagena.
- N.º 10.- Introducción al cultivo de flor de cera.
- N.º 11.- Contaminación por nitratos en pimiento de invernadero en el campo de Cartagena.
- N.º 12.- Abonado nitrogenado y producción en pimiento de invernadero en el campo de Cartagena.
- N.º 13.- Producción de variedades de melón tipo «Galia» y «Cantalupo».
- N.º 14.- Stative de Meristemo para producción invernal.
- N.º 15.- Comportamiento y caracterización de nuevas variedades de uva para vinificación en el Altiplano.
- N.º 16.- Ensayo de nuevas variedades de melón.