

# Brócoli

## Campaña 2010-2011

JUAN IGNACIO MACUA, INMACULADA LAHOZ, ANGEL SANTOS, JOAQUIN GARNICA, SERGIO CALVILLO

**E**l brócoli es una especie muy próxima a la coliflor, con exigencias climáticas y edáficas similares, que lleva ya unos cuantos años de cultivo en Navarra, bien conocida por los horticultores de la Ribera. Hoy en día es el cultivo hortícola con mayor superficie en esta Comunidad y su producción se destina tanto al consumo en fresco como para las industrias congeladoras.

En esta última campaña, a las zonas tradicionales de cultivo se han sumado algunas parcelas de los nuevos regadíos del Canal de Navarra. No obstante, la competencia con otras zonas de cultivo tanto españolas como europeas es cada vez mayor, lo que repercute en el mantenimiento de unos precios

bajos. Los agricultores intentan encarar esta situación abaratando sus costes, a base de hacer menos pases de recolección, e incluso algunos se están planteando la posibilidad de la recolección mecanizada con destino íntegro de la producción a la industria. En detrimento de lo que se llama cultivo "de primor", para la alimentación en fresco.

El ITG Agrícola ha hecho un seguimiento del cultivo a lo largo de la campaña y también ha realizado su propia experimentación, con el material vegetal nuevo, a fin de ofrecer a los productores resultados fiables sobre las nuevas variedades. En este artículo se hace balance y se publican los resultados de dichos ensayos.

### España, el principal productor de Europa

En el ámbito mundial, aunque las estadísticas hablan conjuntamente de coliflor y brócoli, se observa una división de la producción por grandes áreas. Podemos decir que Asia es el continente con mayor superficie de brócoli cultivado, aproximadamente unas 100.000 hectáreas en 2005, seguido por América y Europa. **La producción mundial es de unos 14 millones de toneladas.** En Europa el principal país productor es España, con unas 30.000 hectáreas de cultivo, y a continuación le sigue Italia, con unas 10.000 ha.

El cultivo del brócoli comenzó a extenderse en España a principios de los años 70 en la zona de Levante y Murcia, de donde pasó posteriormente a otras zonas, entre ellas Navarra a inicios de los años 90. Hoy en día la región de Murcia y el Valle del Ebro, con una superficie de cultivo de unas 15.000 y 7.000 hectáreas respectivamente,

son las principales zonas de producción españolas.

Respecto al consumo, **Estados Unidos es el principal consumidor de brócoli** y en Europa son los países del Norte, encabezados por el Reino Unido, los que más lo demandan tanto en fresco como congelado. Por el contrario en España, pese a ser el país de mayor producción de Europa, el consumo es el más bajo aunque va aumentando lentamente.

Como se preveía, esta campaña se ha confirmado que **el brócoli ha dejado de ser una hortaliza de "primor" (consumo en fresco) para convertirse en una "hortícola industrial"**.

Los **precios** percibidos por los agricultores, que **prácticamente son los mismos desde que se comenzó con el cultivo allá por los años 90**, han provocado que el agricultor, para poder seguir cultivando brócoli, haya tenido que adaptarse a esta situación abaratando los costes de recolección.

Así, se ha pasado de recoger el brócoli en varios pases por parcela, con cestos y descargando el producto en palots, a recoger toda la producción de una sola vez, máximo dos, con "cazos" y transporte a granel y en muchos casos troceado con máquinas, con destino de toda la producción a la industria congeladora. Solo falta el siguiente paso, la recolección mecánica, y ya hay varias empresas que están trabajando en esa línea.

En Navarra, en la última década, el brócoli se ha convertido en el cultivo hortícola de mayor progresión y **hoy en día, con 4.268 hectáreas, es el cultivo hortícola con mayor superficie de la Comunidad Foral**. En los primeros años, la producción obtenida se destinó en su totalidad a las industrias congeladoras, que ya por entonces lo adquirían en otras regiones del país. Luego, a final de la década de los 90 y principios de la década siguiente, años en los cuales aumentó de forma considerable la superficie de



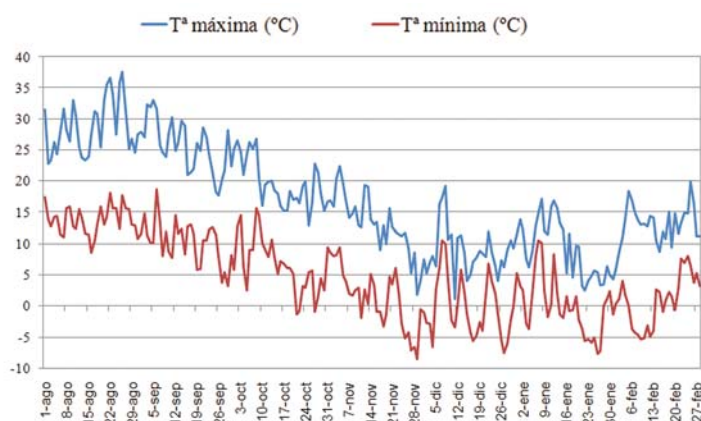
□ *Brócoli troceado en la recolección.*

cultivo, el brocoli para fresco tuvo gran relevancia. Hoy en día, aunque también se está cultivando una superficie importante para mercado en fresco, sobre todo para exportación, la mayor parte de la producción se destina a las industrias congeladoras de la zona. Estas industrias están elaborando producto principalmente en el periodo que va de octubre a marzo, pero también a final de mayo y junio, cuando entran en producción las plantaciones de febrero y marzo. En esta campaña

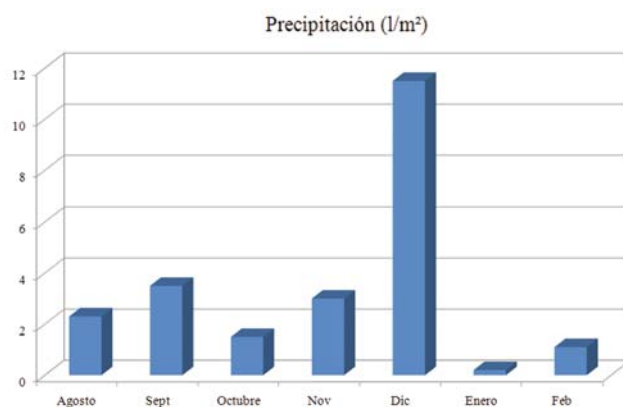
Estas industrias están elaborando producto principalmente en el periodo que va de octubre a marzo, pero también a final de mayo y junio, cuando entran en producción las plantaciones de febrero y marzo. En esta campaña

Estas industrias están elaborando producto principalmente en el periodo que va de octubre a marzo, pero también a final de mayo y junio, cuando entran en producción las plantaciones de febrero y marzo. En esta campaña

**Gráfico 1.** *Temperaturas registradas en Cadreita. Agosto 2010-Febrero de 2011*



**Gráfico 2.** *Precipitaciones (l/m²) registradas en Cadreita desde agosto de 2010 a febrero de 2011*



hay que señalar la producción de brócoli en zonas de los nuevos regadíos del Canal de Navarra.

Pocos agricultores y cooperativas mantienen la doble aptitud para fresco y para industria, ya que para mercado en fresco los costes de recolección son mayores, por un número de pases más alto y porque se exige un mejor manejo del producto. Además en este ámbito la competencia con otras zonas cada vez es mayor y la producción total disminuye, pues el peso medio de las cabezas que demanda el mercado se limita a 500-600 gramos.

A esto hay que añadir que **los países consumidores, principalmente el Reino Unido, cada vez alargan más su periodo productivo** y que otras zonas productoras en España han ampliado su ámbito de producción. En consecuencia, el aumento de la oferta ha traído una disminución de los precios del producto para fresco.

### Una campaña afectada por las bajas temperaturas y las heladas

La campaña 2010-2011, ha sido una de las más duras desde el punto de vista climático, lo cual ha influido en gran medida en un retraso en la entrada en recolección y posteriormente ha alargado

ese periodo de recolección hasta unas fechas inusuales.

**Ha habido importantes heladas desde finales del mes de noviembre**, donde entre los días 25 y 30 se registraron temperaturas de  $-7^{\circ}$  y las máximas no superaron los  $0^{\circ}$  C. En los meses de diciembre, enero y febrero también hubo periodos con varios días seguidos de temperaturas negativas. Además, la ausencia total de lluvias y el fuerte viento provocaron sensaciones térmicas muy bajas.

Todo ello ocasionó **retrasos en los ciclos, alterando las programaciones realizadas**, y lo que es más importante, una disminución del rendimiento y pérdida de calidad.

El desarrollo del cultivo hasta las primeras heladas fue bastante bueno, y se iniciaron las recolecciones en noviembre, a buen ritmo y con producto de buena calidad. A partir de finales de noviembre y durante los meses de diciembre, enero y hasta mediados de febrero, las entregas fueron muy lentas ya que el brócoli apenas evolucionaba. **La mejoría de las temperaturas a partir de la segunda quincena de febrero provocó que en pocos días se recogiese todo el fruto** que se llevaba de retraso con la consiguiente avalancha de producto y los temidos atascos en las industrias congeladoras.

Desde el punto de vista sanitario, sólo hay que destacar algún problema de mildiu y de podredumbres bacterianas en la inflorescencia al inicio de la campaña. Estas podredumbres no tienen tratamiento fungicida y causan pérdidas importantes, ya que aumentan al meter el brócoli en las cámaras frigoríficas y ello obliga a un troceado manual para evitar que los floretes con manchas y podredumbres acaben en las líneas de congelado, lo que supone un sobreconsumo importante.

### Experimentación en variedades de Brócoli; campaña 2010

Al contrario de la coliflor, donde existen variedades con ciclos entre 80 y 259 días desde plantación hasta la recolección, el brócoli tiene la particularidad de que todas las variedades existentes en el mercado cuentan con unos ciclos de similar duración (70-100 días).

Esto implica la necesidad de hacer una programación de cosecha por medio de diferentes fechas de plantación para ampliar el periodo de producción. Asimismo conlleva que, en todas las plantaciones, se use un material vegetal homogéneo en el que la duración de los

*Tabla 1. Producción y peso medio de la inflorescencia de las variedades de brócoli de otoño (destino industria)*

Variedad	Producción comercial			Peso medio (g/ud)
	Nº ud/ha	%	t/ha	
AR-06179	28646	91,7	21,6	755
Batavia	23177	74,2	14,9	642
Bohr	25000	80,0	13,8	550
Br-10086	28646	91,7	18,8	655
Chronos (K3-084)	27083	86,7	19,0	703
Dyson	27865	89,2	18,9	678
Giotto(ISI 14292)	28125	90,0	19,6	696
GV 21015 (Marcus)	28385	90,8	19,8	699
ISI-14507	27865	89,2	21,9	785
ISI-14775	28906	92,5	21,4	739
Marathon	28906	92,5	18,2	629
Monaco	28646	91,7	19,3	673
Parthenon	28646	91,7	21,9	766
Pharos (K4-087)	28906	92,5	20,4	705
RZ- 25-571	27083	86,7	19,8	730
Spiridon (K1-080)	27344	87,5	19,7	719
Steel	29167	93,3	21,4	733
Troll (ISI 14293)	28385	90,8	20,4	718
<b>MEDIA</b>	<b>27821</b>	<b>89,30</b>	<b>19,48</b>	<b>699</b>



ciclos está muy influenciada por la climatología.

En este artículo nos vamos a centrar en el **ensayo de variedades con plantación en verano y recolección en otoño de producto con destino a la industria congeladora**. Es decir, sin tallo y con pesos superiores a 600 gramos, siempre que la variedad y la climatología permitan mantener unos mínimos de calidad en granulometría y consistencia.

El material que está demandando, tanto el mercado fresco como la agroindustria, debe tener las siguientes **características: color verde claro, grano lo más fino posible y compacto, cabeza en forma ovalada (similar al champiñón) y limpio de hojas interiores, inserción de los ramilletes a la misma altura, tallo macizo y floretes más bien pequeños**. La principal diferencia es el tamaño y por consiguiente el peso medio de la inflorescencia, superior cuando se destina a industria que a mercado en fresco, con la finalidad de aumentar el rendimiento industrial.

Durante esta campaña se han ensayado 18 variedades (ver tabla 1 en la página anterior). La mayoría ya se habían estudiado con anterioridad y solamente 3 se iban a probar por primera vez este año: **Br-10086** (Intersemillas9), **GV-21015** (Marcus) (Graines Voltz) y **RZ 25-571** (Rijk Zwaan).

El ensayo se realizó en la Finca Experimental del ITGA en Cadreita, en una parcela de textura franco arcillosa. Además, las mismas variedades se ensayaron en Montañana (Zaragoza) bajo el control de Pablo Bruna, técnico de la DGA, dentro de la colaboración que existe entre las comunidades del Valle del Ebro.

En Cadreita, la siembra se realizó el 9 de julio en cepellón 3x3 y se trasplantó el 17 de agosto, después de 39 días de semillero. Como abonado de fondo se aportaron 500 kg/ha del complejo 9-23-30. Se completó la fertilización con 140 UF de nitrógeno en dos coberteras.

La plantación se realizó en mesas a dos líneas con riego por goteo, a una

densidad de 31.250 plantas/ha (separación entre mesas de 1,60 m y 0,40 m entre plantas).

En el aspecto sanitario, se siguieron las recomendaciones de la Estación de Avisos del ITGA en la zona de cultivo y se ajustaron los tratamientos a la normativa de producción integrada de crucíferas del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.

## RESULTADOS

○ **Los resultados han sido aceptables, pese a la climatología adversa**

A pesar de lo que hemos comentado anteriormente respecto a los problemas que se han dado en esta campaña, **los resultados obtenidos han sido bastante aceptables**, con una producción media del conjunto de variedades de 19,48 t/ha. Hay que tener en cuenta que los pases de recolección que se han realizado en el ensayo son muchos más que los que da el agricultor y que en el caso de tener que hacerlos éste, harían antieconómico el cultivo.

En estos resultados de producción ha influido principalmente el alto número de unidades comerciales, con una media del ensayo de 27.821 unidades/ha; es decir, un 89,03% de producción comercial. El mayor porcentaje de inflorescencias comerciales correspondió a la variedad **Steel** (un 93,3%), seguida

de **Pharos, Marathon** e **ISI-14775** (92,5%). No obstante hay que resaltar la uniformidad entre variedades, pues a excepción de **Batavia** (74,2%) y **Bohr** (80 %), en el resto de las mismas, el porcentaje de unidades comerciales ha oscilado entre 86 y 92% (Tabla 1).

De igual manera, en producción comercial también ha existido una gran homogeneidad entre variedades, ya que en la mayoría se encuentra entre 18,8 y 21 t/ha. Con producciones inferiores a 18 t/ha están las dos variedades más precoces, **Batavia** y **Bohr**, con 14,9 y 13,8 t/ha respectivamente (Tabla 3). Las mayores producciones, por encima de 21 t/ha, las obtienen **ISI-14507** y **Parthenon**, con 21,9 t/ha, y **Stell** e **ISI-14775** con 21,4 t/ha.

En cuanto al tamaño de la inflorescencia, los pesos medios obtenidos, en general, han sido inferiores a los del año pasado, pero aun así se pueden considerar aceptables, si consideramos que el año no ha sido lo más ideal para el cultivo y que el realizar demasiados pases induce siempre a recolectar con pesos medios más bajos.

El peso medio del conjunto de variedades ha sido de 699 gramos/unidad (Tabla 1) y ha habido ocho variedades con un peso inferior a este valor. Dentro de este grupo **Bohr** ha alcanzado el valor más bajo, 550 gramos, siendo la única variedad cuyas inflorescencias no han llegado a los 600 gramos. En las otras diez variedades, con un peso superior a la



□ **Bróculi en bandeja con coliflor. Apto para la distribución y consumo.**

Tabla 2. Calendario de recolección otoñal de variedades de brócoli 2010

Variedad	Noviembre				Diciembre					Enero				Feb	Días ciclo	Nº rec	Días rec
	3	9	18	25*	2	9	16*	23	30	5*	12	19	26	2			
Chronos (K3-084)				78											84	5	31
Batavia				74											84	4	24
Bohr				28			63			91					84	7	64
Marathon				18			32			76					84	6	64
ISI-14775				14			36			74					84	7	64
ISI-14507				17			38			72					84	10	64
Troll (ISI 14293)				14			28			68					84	8	64
Parthenon				9			36			68					84	6	64
RZ- 25-571				7			12			42					84	5	71
GV 21015 (Marcus)				10			22			68					84	7	64
Monaco				8			20			70					84	7	64
Br-10086				8			30			77					100	6	49
Giotto (ISI 14292)				10			26			41					100	7	49
AR-06179				7			21			48					100	6	49
Pharos (K4-087)							10			42					114	5	33
Spiridon (K1-080)										9					141	4	21
Steel										10					141	4	21
Dyson															148	4	21

\* Porcentaje de inflorescencias comerciales recogidas hasta las fechas 25 de noviembre, 16 de diciembre y 5 de enero.

Tabla 3. Características de las variedades 2010

Variedad	Casa comercial	Desarrollo vegetativo	Consistencia	Granulometría
AR-06179	R. Arnedo	Alto	Dura	Fina-Media
Batavia	Bejo	Alto	Media	Media-Gruesa
Bohr	Akira seeds	Alto	Blanda	Media-Gruesa
Br-10086	Intersemillas	Alto	Dura-Media	Media
Chronos (K3-084)	Sakata	Medio-Alto	Media	Media
Dyson	Akira seeds	Alto	Media	Media-Gruesa
Giotto (ISI 14292)	Diamond	Alto	Dura-Media	Media-Gruesa
GV 21015 (Marcus)	Voltz	Alto	Dura-Media	Media
ISI-14507	Diamond	Alto	Dura-Media	Media
ISI-14775	Diamond	Medio-Alto	Dura	Fina-Media
Marathon	Sakata	Alto	Media	Media
Monaco	Syngenta	Alto	Media	Fina-Media
Parthenon	Sakata	Alto	Dura	Fina
Pharos (K4-087)	Sakata	Medio-Alto	Dura-Media	Fina-Media
RZ- 25-571	Rijk Zwann	Medio-Alto	Dura-Media	Fina
Spiridon (K1-080)	Sakata	Alto	Dura	Fina
Steel	Seminis	Medio-Alto	Dura-Media	Fina-Media

media del ensayo, el peso medio ha oscilado entre los 703 gramos de Chronos y los 785 gramos de ISI-14507.

La recolección, como ya se ha comentado, sufrió un cierto retraso ya desde el principio. En el ensayo, comenzó el día 9 de noviembre con la variedad Chronos y finalizó el 2 de febrero con las variedades Dyson. En el calendario de recolección (Tabla 2) se puede apreciar, al contrario que en la campaña pasada, el amplísimo periodo de recolección de la mayoría de las variedades. Las dos más precoces (Chronos y Batavia), y las más tardías (Spiridon, Steel y Dyson) han sido las únicas con un periodo de recolección similar al de otros años. En el resto las heladas de final de noviembre y diciembre ralentizaron su recolección, y



Plantación con máquina. Repaso de la plantación.

Más información sobre COLES, COLIFLOR Y ROMANESCO, en nuestra página web

provocaron un alargamiento en el tiempo de estos trabajos.

El periodo de recolección mínimo ha sido de 21 días en las variedades más tardías Dyson, Steel y Spiridon, seguidas de Batavia, Chronos y Pharos con 24, 31 y 33 días respectivamente. En el resto de variedades ese periodo ha llegado a durar 49 días (AR-06179, Giotto y Br-10086) y 64 días (en ocho variedades) e incluso hasta 71 días en el caso de la variedad RZ-25-571.

Respecto al ciclo o intervalo de tiempo entre plantación e inicio de cosecha (Tabla 2), en la mayoría de las variedades (once) fue de 84 días, en tres fue de 100 días, en una 114 días y con los ciclos más largos hubo dos con 141 días y una con 148 días, Dyson, la más tardía.

En comparación con el año 2009, se ha producido un retraso en el momento de inicio de recolección en las variedades más tardías y que más sufrieron los fríos de final de noviembre y diciembre, retrasándose entre 12 y 44 días. Por ejemplo, AR-06179 y Pharos han pasado de 88 días de ciclo del año pasado a 100 y 121 días respectivamente en esta campaña; Spiridon y Steel de 97 días pasan a 141 días y Dyson pasa de 111 días a 148 días en esta campaña. Sin embargo, en las variedades más tempranas el ciclo ha sido similar al de otros años.

Hay que señalar que en Cadreita entre noviembre y diciembre se registraron 21 días con temperaturas inferiores a 0°C, llegando a alcanzar en alguna ocasión -7,5°C (Gráfico nº 1).

En general, la calidad obtenida ha sido buena, con los inconvenientes de las bajas temperaturas que en ocasiones han coincidido con fuertes vientos lo que provocado una sensación térmica inferior y una desecación muy fuerte en las plantas.

En la tabla 3 se presentan algunas características de la inflorescencia y de la planta de las variedades ensayadas. La semilla ha sido facilitada por las diferentes casas comerciales, a las cuales el ITG Agrícola agradece su colaboración por permitir la realización de estos ensayos.