



## Parámetros que caracterizan a la cebolla (I)

<b>1. Introducción</b>	.....	2
<b>2. Antecedentes</b>	2.1. Superficie cultivada.....	3
	2.2. Recolección y conservación .....	4
<b>3. Planteamiento y objetivos</b>	.....	5
<b>4. Material y métodos</b>	4.1. Variedades .....	6
	4.2. Métodos de análisis .....	7
<b>5. Aptitud para la conservación</b>	.....	11
<b>6. Recomendaciones</b>	6.1. Comercialización.....	12
	6.2. Mejora de la calidad .....	12
	6.3. Mantenimiento de la calidad .....	13
<b>7. Conclusiones</b>	.....	14
<b>8. Referencias bibliográficas</b>	.....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

En octubre de 1996, el Servicio de Transferencia en Tecnología Agroalimentaria de la D.G.A. encarga al Centro de Tecnología Agroalimentaria (C.T.A.A.) de Movera, investigar un método rápido y poco costoso para cuantificar el *picor de la cebolla*, según había solicitado el Sector Hortícola, encabezado por la empresa Hortalebro, S.L., de la localidad zaragozana de Fuentes de Ebro.

Si el principal motivo de esta pregunta era el **picor de la cebolla**, es porque esta característica resulta definitiva para distinguirla del resto de variedades.

Después de unos meses de consulta bibliográfica y hechas algunas determinaciones puntuales, llegamos a la conclusión que dicha pregunta nunca tendría una contestación completa, si no se ahonda desde el principio, es decir, desde la semilla hasta su posterior bulbificación.

Motivados por la excelente acogida que tiene este producto agroalimentario dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, decidimos planificar este estudio con unos objetivos claros y bien definidos.

Esto ha supuesto un mayor despliegue de lo que se pensaba al comienzo, en cuanto a número de muestras analizadas, número de determinaciones realizadas y número de métodos puestos a punto.

Podemos concluir después de dos campañas, que la mayor parte de los objetivos propuestos se han traducido en una serie de recomendaciones que anotamos al final de estas Informaciones Técnicas, y desde luego en un mejor conocimiento de esta hortaliza climatérica, cuyo consumo es mayoritario en todos los hogares tanto en crudo como cocinada, destacando como virtud principal, de la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes, su débil picor y su succulencia en ensalada.

Los resultados obtenidos en colaboración con el Laboratorio Agroambiental de Montañana (D.G.A.), con respecto a establecer un nivel máximo de pungencia para la *Cebolla Blanca de Fuentes*, de 3,5  $\mu\text{moles/l}$ , le valió el poder acogerse al *Reglamento Técnico* para la utilización de la marca **Aragón, Calidad Alimentaria**, del Gobierno de Aragón el 13 de agosto de 1997.

Debido a la magnitud del trabajo, concentrado en cuatro meses, que abarcan desde la recolección de la cebolla hasta el tiempo máximo de conservación, hubo que recurrir a la Escuela Universitaria Politécnica de Huesca, gracias a la cooperación que existe entre el Gobierno de Aragón y los Proyectos de Promoción de Prácticas de Alumnos de la Universidad de Zaragoza, para que desarrollara la analítica propuesta.

A continuación se hace un resumen de las determinaciones que más interés tienen en la definición de los parámetros de calidad de la cebolla en general y de la *Cebolla Blanca Dulce de Fuentes* en particular.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. Superficie cultivada.

El cultivo de cebolla en Aragón es clave por su incidencia socio-económica, más que por la cantidad de su producción, ya que esta hortaliza se cultiva de forma manual y requiere una gran cantidad de mano de obra a lo largo de todo el año.

La Comunidad Autónoma de Aragón ocupa el quinto lugar de España en cuanto al número de toneladas de cebollas cosechadas (43.176) en una superficie de aproximadamente 1.286 ha (Anuario Estadístico Agrario 1997).

Siendo una mínima parte la dedicada al cultivo de la variedad autóctona, Cebolla Blanca Dulce de Fuentes, que debido a su peculiaridad de escaso picor, valorada como muy positiva por los consumidores, podría incrementar tanto su producción como su consumo, si mediante tecnologías post-cosecha se pudiera mantener y conservar su calidad, como inicialmente lo avala el que pueda acogerse a la marca **Aragón, Calidad Alimentaria** desde la Orden de 13 de agosto de 1997.

La cebolla (*Allium cepa* L) es una planta que se cultiva como anual para recolectar sus bulbos y bianual cuando se persigue obtener semillas.

Su desarrollo es óptimo en climas templados, el inicio y formación del bulbo están influenciados por la temperatura a la que se encuentra sometida, y que se halla interrelacionado con la longitud del día –**Fotoperiodo**– (Depestre y col. 1992). Por lo que las variedades se agrupan en :

- **Variedades de ciclo corto** (10-12 horas de luz).
- **Variedades de ciclo intermedio** (13-14 horas de luz).
- **Variedades de ciclo largo** (15 horas de luz).



Las hojas externas del bulbo, al secarse, forman una lámina llamada **Túnica** que puede adquirir varios colores según la variedad (Anónimo, 1997), pudiendo clasificar las cebollas en:

- **Variedades de color blanco.**
- **Variedades de color amarillo.**
- **Variedades de color rojo.**

La cebolla es uno de los alimentos considerados como indispensables en la cocina desde la antigüedad y también en la medicina popular: desde el tratamiento de resfriados, asma, sabañones, varices..., hasta los más recientes descubrimientos como anticancerígeno y reductor del nivel de colesterol (LDL), amén de resultar un potente afrodisiaco.

Se diferencian dos áreas de producción a orillas del Ebro:

- La zona norte (Tauste, Alagón, Gallur, ...)
- La zona sur (Fuentes de Ebro, Quinto de Ebro, ...)

Los sistemas empleados en el cultivo de la cebolla en general son:

- **Por siembra directa:** Se suele hacer en tablas utilizando sembradoras con 10-12 líneas de siembra, separadas 15 cm entre cada una de ellas.
- **Por semillero plantación:** Se realiza en suelos bien "trabajados", mantenidos con humedad constante, donde la siembra se realiza "a voleo".



## 2.2. Recolección y conservación.

### 2.2.1. Recolección.

La recolección se efectúa manualmente desde finales de julio hasta mediados de octubre, dependiendo de la variedad, y debe realizarse cuando los bulbos están suficientemente maduros, lo que se produce cuando las dos o tres hojas exteriores están secas (Maroto, 1989). Hoy en día, en la mayoría de los casos la recolección se ha mecanizado parcialmente.

Con una hoz se corta el tallo, dejando en hileras las cebollas para que se sequen durante 8-10 días que dura el *curado*. A continuación son transportadas a la central hortícola para su posterior *encambrado* en el que se llevan a cabo los siguientes procesos:

- Destríos (magulladuras, malformaciones, golpes de sol, ...).
- Calibrado.
- Pelado (optativo).
- Envasado. Puede efectuarse de las siguientes formas:
  - en palox de unos 300 kg.
  - en bolsas de plástico perforadas de varios kilos.
  - en bolsas de malla de 3 ó 4 unidades.
  - en bandejas recubiertas de película plástica de seis unidades.
  - en trenzas de esparto artesanal de 16 bulbos.



### 2.2.2. Conservación.

Un hecho que se olvida a veces, es que las frutas y hortalizas son productos vivos y que evolucionan hacia su plena madurez y posterior senescencia, a través de una serie de reacciones físico-químicas muy complejas que luego repercutirán en la calidad de estos productos.

Y son productos vivos, porque aunque hayan sido arrancados del árbol, mata, cepa, ... siguen realizando las funciones de transpiración, respiración y maduración, que luego se traducen en pérdidas de peso, cambios de color de la epidermis, marchitamientos, modificaciones en el olor y sabor, ...

Los bulbos de cebolla una vez cosechados, declinan su tasa respiratoria que alcanza un nivel estacionario, luego se incrementa progresivamente cuando comienza la brotación (Brewster, 1977). Este reposo vegetativo es diferente para cada variedad, aunque aproximadamente durante los dos primeros meses la conservación no presenta problemas.

Las principales pérdidas que se producen después de la recolección de frutas y hortalizas se deben fundamentalmente a:

- Daños mecánicos.
- Infecciones fúngicas y bacterianas.
- Desordenes fisiológicos y bioquímicos.
- Condiciones inadecuadas de almacenamiento, transporte y distribución.

Si durante el periodo ya avanzado de conservación hay humedades relativas altas, los bulbos se alargan y emiten *raicillas*. Sin embargo, si la que domina es la temperatura sobre la humedad, la emisión principal será de *grillones* (Murga & Ferrández, 1984).

Las cebollas suelen conservarse en almacenes debidamente ventilados o en cámaras frigoríficas (por encima de su temperatura de congelación), y también en cámaras de atmósfera controlada.

Se ha comprobado que en las cámaras frigoríficas donde se conservan las cebollas debe existir:

- Ausencia de luz.
- Ventiladores para la rotación periódica del aire, para eliminar el *olor picante* con una frecuencia:
  - diaria durante el primer mes de conservación.
  - en días alternos durante el segundo y tercer mes de conservación.
  - cada tres días en los últimos tres meses de conservación.

## 2.3. Plagas, enfermedades y fisiopatías.

### 2.3.1. Durante su cultivo.

La planta de la cebolla está sometida a ataques de insectos entre los que destacan:

- **Trips de la cebolla (*Thrips tabaci*):** Atacan a las hojas principalmente en los veranos secos y calurosos, produciendo decoloraciones y deformaciones en las hojas, hasta que se secan.
- **Mosca de la cebolla (*Chortophilla antiqua*):** Sus larvas penetran por el cuello de la cebolla, excavando galerías en el bulbo, que se acaba pudriéndose al contaminarse con hongos.
- **Mildiu de la cebolla (*Peronospora schleideni*):** Ataca por nodales, amarilleando las hojas a modo de quemadura.
- **Podredumbre blanca (*Sclerotinia cepivorum*):** Es un hongo que pudre parte del bulbo, por lo que es necesario desinfectar.

### 2.3.2. Durante su conservación.

- **Taca (*Botrytis allii*):** Es la que produce mayores pérdidas en los almacenes de Aragón. Está influenciada por las condiciones climáticas durante su recolección y conservación. También llamada "Podredumbre algodonosa".
- **Podredumbre húmeda (*Fusarium oxysporum*):** Los bulbos se ablandan y al apretar el cuello segregan un líquido maloliente.
- **Aspergillus niger:** Produce manchas de polvillo negro a lo largo de las nerviaciones de las hojas secas, que terminan por pudrir el bulbo (foto adjunta).



### 2.3.3. Accidentes.

- **Bulbos dobles:** Debido a variaciones bruscas de temperatura.
- **Subida a flor prematura:** Llamado también "Encañonado". Ocurre en el primer año de cultivo, ya que los bulbos no resultan comerciales. Los factores que favorecen este fenómeno son el estrés hídrico y la siembra fuera de tiempo.

## 3. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS

### 3.1. Planteamiento.

Como se comentaba al principio de este Monográfico, la importancia de la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes radica, no tanto por su producción, como por su valoración de producto agroalimentario autóctono que produce una grata satisfacción gustativa en el consumidor, fundamentalmente al ser tomada en ensalada en virtud de su succulencia y escaso picor, característica que marca la diferencia con el resto de las variedades de cebolla.

El inconveniente de esta variedad es su baja capacidad de conservación. Por otra parte, al estar acogida al Reglamento Técnico de Aragón, Calidad Alimentaria, no puede controlarse su brotación (grillones y raicillas) mediante la adición de HIDRACIDA MALEICA que es práctica común con el resto de las variedades de cebolla (Sobrino Illescas, 1992).

### 3.2. Objetivos generales.

- 1º Evaluar la importancia de los hábitos y preferencias de compra y consumo de las cebollas en general y de la Blanca Dulce de Fuentes en particular.
- 2º Caracterización varietal:
  - 2.1. Cuantificación de los principales parámetros que caracterizan a la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes.
  - 2.2. Comparación paramétrica de la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes con la variedad Grano (valenciana de exportación), por ser la cebolla más abundante en el mercado.
- 3º Evaluar la aptitud de Cebolla Blanca Dulce de Fuentes para la conservación:
  - 3.1. En almacén.
  - 3.2. En cámara frigorífica.
- 4º Evaluación de la pungencia:
  - 4.1. Elección de un método analítico apropiado.
  - 4.2. Incidencia del momento de recolección del bulbo en el nivel de picor.
  - 4.3. Evolución de la pungencia con el tiempo y la forma de conservación de los bulbos.

De los objetivos generales, el primero se ha desarrollado en el artículo publicado en la revista Surcos, número 66 (febrero 2000), titulado *La Cebolla, un alimento sano y siempre presente*.

En estas informaciones se desarrollarán los objetivos segundo y tercero, quedando el cuarto para desarrollar en próximas publicaciones.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1. Material (Variedades).

Se eligieron dos variedades de cebolla, muy diferentes en cuanto a sus características externas (forma, tamaño, color, ...) y a las internas (consistencia, nivel de picor, aptitud para la conservación, ...), ambas cultivadas en la comarca de Fuentes de Ebro.

Este estudio se ha realizado durante dos campañas (1998 y 1999). Las muestras fueron recolectadas en dos pasadas: la primera en la fecha habitual de cosecha ( $R_1$ ) y la segunda pasada diez días más tarde que la primera ( $R_2$ ).

Se llevaron a cabo **estudios en fresco** (nada más recolectar la cebolla) y **estudios de conservación** (durante 100 días):

- **Cebolla Blanca Dulce de Fuentes:** Nada más recolectadas se hicieron dos lotes: uno llevado directamente al almacén del Centro de Tecnología Agroalimentaria de Movera, para ser conservadas a temperatura ambiente, a las que llamamos cebollas control; y el segundo lote llevado directamente a la cámara frigorífica con una temperatura de  $\pm 1$  °C.
- **Cebolla Grano (valenciana):** Sólo se hizo un lote que fue llevado íntegro al almacén de Movera.

**Tabla I. Muestras y condiciones del ensayo de cebollas.**

Condiciones Muestra	Ecotipos por tamaño	H.R. (%)	Temp. (°C)	1ª Recolec. = R <sub>1</sub>	2ª Recolec. = R <sub>2</sub>
Cebollas de Fuentes (Control)	Pequeñas	90	20	CFPR <sub>1</sub>	CFPR <sub>2</sub>
	Grandes	90	20	CFGR <sub>1</sub>	CFGR <sub>2</sub>
Cebollas de Fuentes (Cámara)	Pequeñas	65-90	1	FPR <sub>1</sub>	FPR <sub>2</sub>
	Grandes	65-90	1	FGR <sub>1</sub>	FGR <sub>2</sub>
Cebollas grano (valenciana)	Único	90	20	CVR <sub>1</sub>	CVR <sub>2</sub>

Se analizaron todas las muestras en fresco y periódicamente, cada diez días, durante los tres meses largos que duró el estudio de conservación. Estos análisis fueron realizados tanto en las cebollas control (20 °C), identificadas con la letra C, como en las conservadas en cámara frigorífica (+/- 1 °C).

## 4.2. Métodos.

En función de los objetivos formulados se determinaron varios parámetros enfocados al estudio de la caracterización varietal, la mejora de la calidad y la mejora en la conservación de la cebolla.

**Tabla II. Parámetros utilizados en el estudio.**

* Determinaciones morfológicas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Forma del bulbo.</li> <li>- Peso del bulbo.</li> <li>- Altura del bulbo.</li> <li>- Diámetro del bulbo.</li> <li>- Diámetro cuello del bulbo.</li> <li>- Grosor de las escamas.</li> </ul>
* Determinaciones físico-químicas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Color típico.</li> <li>- Materia seca.</li> <li>- Sólidos solubles.</li> <li>- Acidez titulable.</li> <li>- Firmeza.</li> <li>- pH.</li> <li>- Pungencia.</li> </ul>
* Determinaciones organolépticas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase visual.</li> <li>- Fase olfativa.</li> </ul>
* Índice de deterioro:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de raicillas (%).</li> <li>- Ausencia de grillones (%).</li> <li>- Podredumbre (%).</li> </ul>

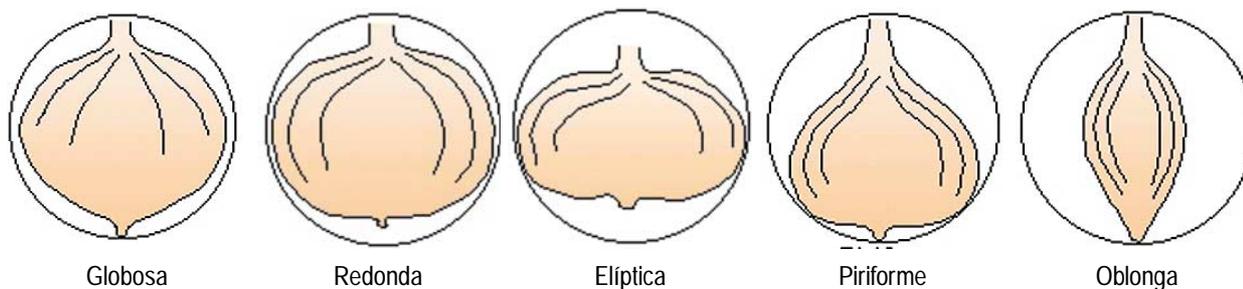
Todos los resultados obtenidos en estas determinaciones fueron tratados estadísticamente mediante un ANOVA, para establecer correlaciones entre los distintos parámetros y poder seleccionar aquellos cuyo análisis resultara sencillo y poco costoso de hacer, y que, al mismo tiempo, marcara la diferencia de la *Cebolla Blanca Dulce de Fuentes* de las otras variedades.

El primer inconveniente a la hora de plantearnos este estudio ha sido la gran heterogeneidad existente dentro de las "cebollas Blanca de Fuentes", estas diferencias no sólo eran debidas al tamaño y forma, sino también a su nivel de picor.

#### 4.2.1. Parámetros morfológicos.

- **FORMA DEL BULBO:** Después de observar la multitud de formas de cebolla dibujadas en la bibliografía consultada (Bedford, 1984), (Casallo y col., 1991) y con la evidencia de las muestras de que disponíamos en nuestro laboratorio, creímos conveniente resumir tan amplia gama de formas en sólo cinco grupos perfectamente diferenciales (Figura nº II). De las muestras analizadas predominan las siguientes formas: *Redonda*, *Globosa* y *Elíptica*.

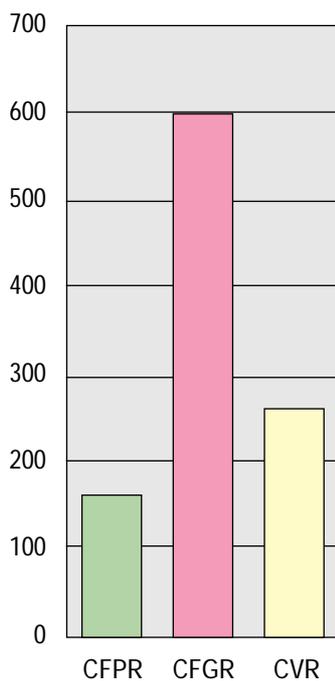
**Fig. I. Forma del bulbo.**



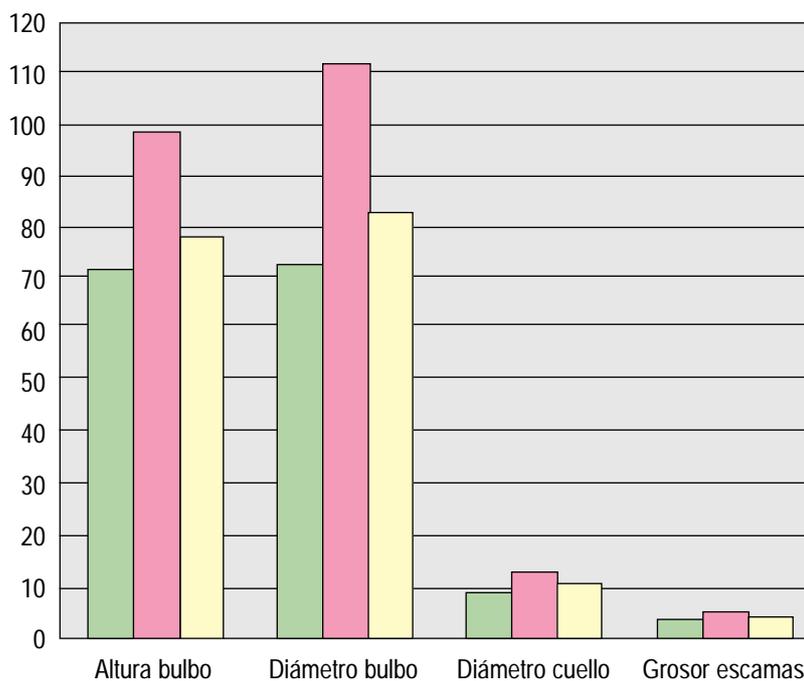
- Con respecto al **PESO del BULBO**, **ALTURA del BULBO**, **CALIBRE del BULBO**, **CALIBRE del CUELLO** y **GROSOR de ESCAMAS**: *Sólo existen diferencias notables en cuanto al peso entre los 3 ecotipos estudiados como se aprecia en las figuras III y IV* (Páramo Peris, 2000).

Mediante tratamiento estadístico con el programa informático SPSS, se ha podido correlacionar algunos de estos parámetros con otras características fisiológicas de la cebolla, como por ejemplo el diámetro del cuello con la incidencia de enfermedades producidas por microorganismos o el grosor de las escamas con el potencial de conservación (se ampliará en posteriores publicaciones).

**Fig. II. Peso de los ecotipos (gr).**



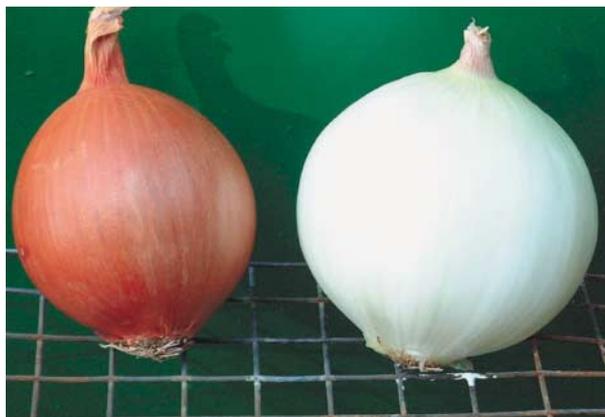
**Fig. III. Otras características de los ecotipos de cebolla (mm).**



#### 4.2.2. Parámetros fisicoquímicos.

- **Color de la túnica:** Para determinar el color de la capa externa de las cebollas se ha utilizado el Código de Colores "RHS--CHART".

El color de la variedad **Blanca Dulce de Fuentes** varía durante su almacenamiento. Tras la recolección, los colores que predominan oscilan entre los tonos **amarillo-anaranjados** (yellow-orange group 19 y 23, letras C y D) y las conservadas en cámara pronto adquieren una tonalidad **amarillo-verdosa** (Green-Yellow group 1D).



Las capas externas de la variedad **Grano** no sufren gran variación del color, debido a que la textura es más consistente y no pierden las capas con facilidad. Predominan los colores naranja-grisáceos (Greyed-Orange 166 y 167, letras C y D).

- **Materia seca:** El porcentaje de materia seca va variando en función del tiempo de conservación, puesto que la humedad va disminuyendo. Se ha demostrado que los bulbos de cebolla con mayor contenido de materia seca, son los que han presentado una alta capacidad de almacenamiento como también han publicado Rodríguez y col., 1998.
- **Sólidos solubles:** La cantidad de azúcares en la variedad de cebolla **Grano** (valor medio 8,6° Brix) es mayor que en la **Blanca Dulce de Fuentes** (valor medio 6,3° Brix).

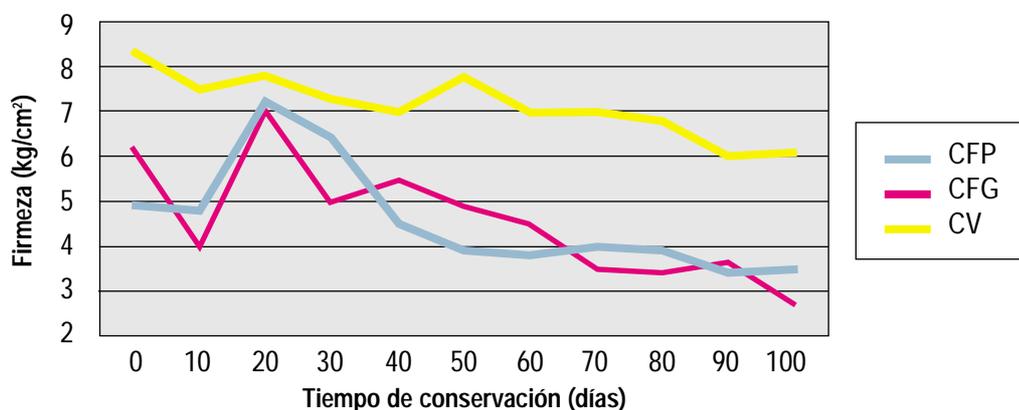
Se observa en los datos obtenidos que los valores de sólidos solubles de las cebollas recogidas en la 2.ª pasada ( $R_2$ ) son ligeramente más altos que los de la 1.ª ( $R_1$ ) y no se han encontrado diferencias significativas a lo largo de su almacenamiento.

- **Acidez total y pH:** Estos dos parámetros se mantienen **constantes** en el tiempo para las dos variedades. No se han observado diferencias significativas entre la cebolla **Blanca Dulce de Fuentes grande y pequeña**, pero sí respecto a la valenciana **Grano**, teniendo los siguientes valores medios:

	<i>Grano</i>	<i>Blanca Dulce de Fuentes</i>
Acidez Total (gr/l)	1,6 - 2	1 - 1,5
pH	5 - 5,6	5,4 - 6

- **Firmeza:** Con respecto a este parámetro sí que existen claras diferencias entre las dos variedades, hecho que tiene que ver con la aptitud que presentan a la conservación. Los promedios de dureza para la cebolla **Blanca Dulce de Fuentes** oscila entre 4,14 y 5,55 kg., mientras que para la cebolla **Grano** es de 7,11 y 8,23 kg.

Tabla III. Comparación de la firmeza entre variedades y ecotipos.



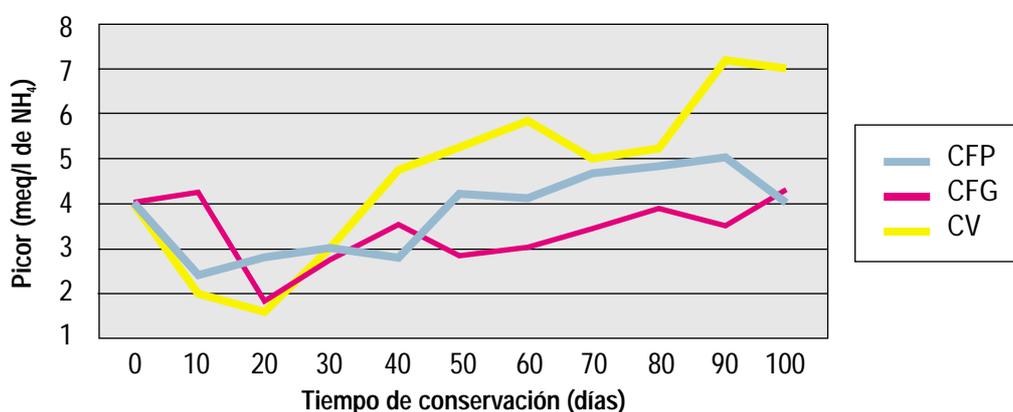
La diferencia entre distintos tiempos de recolección no es muy apreciable, pero en general, presentan valores de mayor firmeza las cebollas de la 1ª recolección(R<sub>1</sub>).

- **Pungencia:** Uno de los elementos responsables del sabor más o menos *acre* de la cebolla es el *Disulfuro de dipropilo* presente en los aceites volátiles que emanan al cortar y trocear el bulbo, debido a un enzima *Aliinasa* que se activa al ponerse en contacto con el oxígeno. (Valderrama,1995).

La percepción de la pungencia se puede captar por tres vías:

- Por los *ojos*: llegando a producir lágrimas si el picor es intenso. El agente lacrimógeno ha sido identificado como el 2-propanotial-S-óxido (Fisher & Scott,2000).
- Por la *nariz*: llegando a producir sensaciones dolorosas y saturación si el picor es intenso. Los sulfóxidos precursores en ácidos sulfénicos intermedios se condensan para formar tiosulfatos olorosos.
- Por la *garganta*: cuando se haya producido un enranciamiento en los aceites volátiles de la cebolla que lleva tiempo conservada.

**Tabla IV. Comparación del picor entre variedades y ecotipos.**



Además de la variedad de la cebolla, se ha demostrado que el tamaño y la forma de la misma, es decir, su *densidad*, influye en su nivel de picor. Por lo general, a mayor tamaño menor pungencia. Es por esto que la variedad **Grano** al ser más pequeña que la variedad **Blanca Dulce de Fuentes** (modelo típico) resulta mucho más picante, tanto para la nariz como para los ojos.

La determinación de la pungencia puede hacerse directamente analizando el contenido de los compuestos azufrados o indirectamente a través del Ácido Pirúvico (Wall & Corgan,1992). Este apartado es tan complejo que merece ser tratado en una publicación posterior, en la que se irán incorporando nuevos datos reveladores sobre la pungencia de la cebolla y su evolución durante la conservación.

#### 4.2.3. Parámetros organolépticos.

Para empezar a diseñar un *Análisis Sensorial* de la cebolla solamente nos centramos, en este trabajo, en dos de las tres fases que suelen caracterizar todo análisis organoléptico, dejando la *Fase Gustativa* y la *Valoración de Compra* (suma de las tres fases, visual, olfativa y gustativa) para posteriores ensayos. Así pues fijamos:

- **Fase visual:** En la que primaban el *Aspecto externo*, *Color* y *Ausencia de raicillas y grillones*. La muestra la constituye la cebolla entera.
- **Fase olfativa:** En la que se valoraban la *Intensidad del olor* y su *Calidad*. En este caso, la muestra era *licuado de cebolla* cuyo análisis es preciso realizar inmediatamente, debido a que las sustancias productoras del picor son muy volátiles.

En esta fase existe una clara diferencia en los resultados obtenidos en las dos variedades de cebolla, tal como se esperaba. Quizá lo más novedoso resultó ser que la irritación producida por la cebolla **Blanca Dulce de Fuentes** atacaba fundamentalmente los ojos, mientras que la cebolla **Grano**, incidía en las mucosas de la nariz y con una intensidad mucho mayor que cualquiera de las otras.

Todos los parámetros evaluados se hacían sobre una escala lineal dividida en tres anclajes (pésimo –aceptable– óptimo) donde se marcaba la intensidad de la sensación producida, después de unas sesiones de entrenamiento con los respectivos patrones de olor y otros de referencia (AENOR, 1997).

## 5. APTITUD PARA LA CONSERVACIÓN

No hay duda alguna sobre la buena conservación que caracteriza a la variedad grano (valenciana) cuyo índice de deterioro (ver Tabla V) no tuvo ningún incremento durante los 100 días que duró el estudio de conservación. Dentro de la variedad *Cebolla Blanca Dulce de Fuentes de Ebro*, sí existen diferencias con respecto a varios parámetros.

Este deterioro se evaluó cada semana y durante 105 días (15 semanas) solamente en las cebollas conservadas en almacén, anotando:

- % de enfermedades en el almacenamiento.
- % de bulbos sanos y podridos.
- n.º de grillones y de raicillas.

El potencial de conservación de las cebollas, depende:

- 1º De la **variedad**. Por regla general se establece que las cebollas de pequeño tamaño y con mayor porcentaje de materia seca (Mattana, 1980) se conservan mucho mejor y más tiempo que las cebollas grandes, a la vez que resultan más firmes y más pungentes, y que suelen corresponder a las cebollas que bulbifican en días largos.
- 2º De las **prácticas culturales**. Son perjudiciales para la conservación un exceso de abono nitrogenado y un exceso de riego.
- 3º De las condiciones de **temperatura, humedad relativa e iluminación** de los almacenes donde se vaya a conservar la cebolla.

*Tabla V. Aptitud para la conservación.*

Índice de deterioro															
Ecotipos	Semanas														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fuentes grande R <sub>2</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fuentes grande R <sub>1</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fuentes pequeña R <sub>1</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fuentes pequeña R <sub>2</sub>	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Valenciana	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

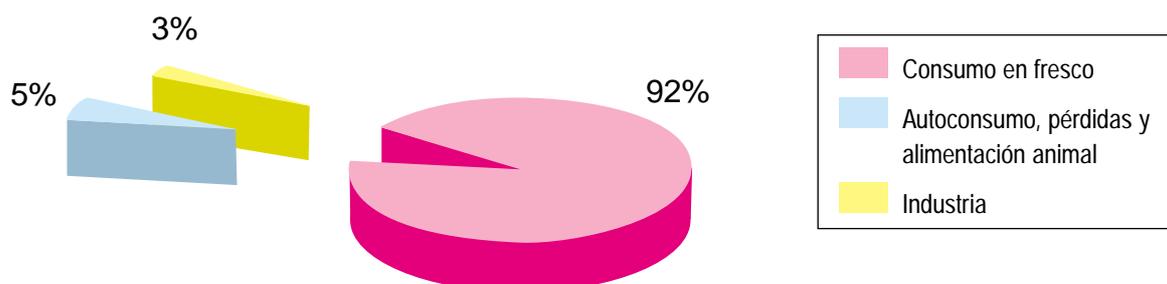
- Buen estado de conservación. 90-100% bulbos comerciales.
- Deterioro moderado de bulbos. 60-90% bulbos comerciales.
- No aptos para el consumo.

## 6. RECOMENDACIONES

### 6.1. Comercialización.

El calendario de recolección de la cebolla en España abarca desde el mes de marzo hasta noviembre, aunque el grueso de la cosecha es en el mes de septiembre.

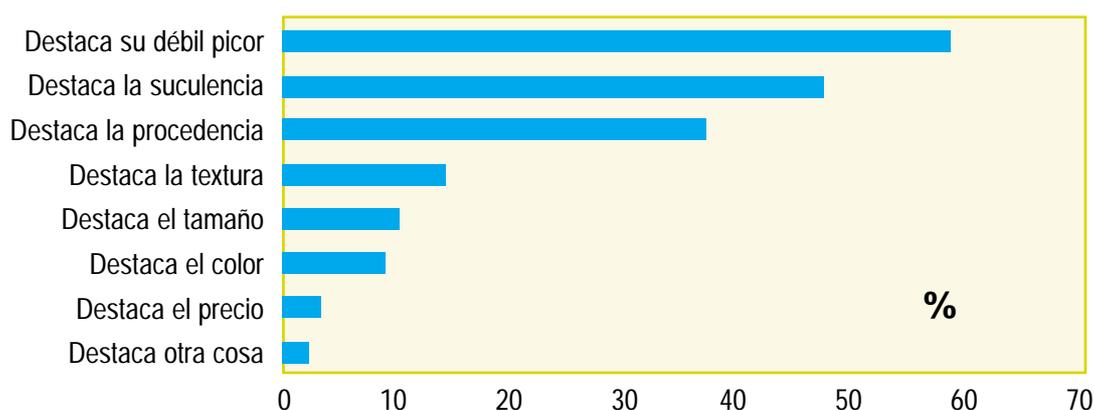
*Figura IV . Porcentajes de consumo de cebolla.*



*El 92% de consumo en fresco es la suma del 67% de consumo interior y 25% de exportación (Soria, 1997).*

La variedad *Cebolla Blanca Dulce de Fuentes* se trata de una cebolla muy apreciada por el consumidor aragonés, cuyos principales atractivos radican en que es una cebolla de olor y sabor suave, que no deja regusto desagradable en la boca y que aporta succulencia al consumirse en ensalada (Llamazares & Martínez, 2000).

*Figura V. Características más apreciadas de la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes.*



### 6.2. Mejora de la calidad.

Sería conveniente, por tanto, que estos parámetros, que tan bien la definen y la diferencian de otras variedades que desprenden un fuerte olor picante que irrita los ojos y deja un regusto nada *agradable* durante horas, se mantuvieran constantes en todos los cultivares de esa variedad.

**Para obtener una cebolla de calidad hay que partir de una SEMILLA SELECCIONADA**

## 6.3. Mantenimiento de la calidad.

### 6.3.1. Precosecha.

Además de un control de la semilla, hay que vigilar que se cumplan las distancias reglamentarias entre parcelas productoras de semillas de distintas variedades, que según el *Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (INSPV)* es de 200 metros, como mínimo, ya que la cebolla es una planta alógama y existe compatibilidad de fecundación entre todas las variedades.

Si no se siguen estos criterios de selección y plantación, se producirá una degeneración progresiva de la calidad de la semilla y de las características típicas de las variedades (Castell, R. & Castell, Z., 1991).

### 6.3.2. Poscosecha.

Nada más recolectados los bulbos, cuando están lo suficientemente maduros, es decir, cuando las dos o tres hojas externas están secas, deben ser "*curados*" adecuadamente, preferiblemente en cobertizos que en el campo al aire libre, puesto que la temperatura externa, en el caso de la *Cebolla Blanca de Fuentes*, que se suele recolectar durante el mes de agosto, puede sobrepasar los 40°C.

Este proceso de curado dura de unos 8 a 10 días, hasta que el cuello esté apretado, cerrado y las túnicas desecadas hasta que crujan (cuando la cebolla haya perdido del 3 al 5% de su peso).

Interesa que esta operación de secado sea lo más eficaz posible, porque se ha comprobado que así se reduce muchísimo la incidencia de podredumbres, sobre todo de la de cuello.

Ya curadas las cebollas son llevadas al almacén para su *encambrado*, cuyo primer objetivo es la tría y el calibrado. Los siguientes pasos del proceso: pelado, envasado, etc., dependerán del destino que se vaya a dar a la cebolla en cuanto a:

- Su punto de venta:
  - Mercado interior.
  - Mercado exterior.
- Su manera de ser consumida:
  - Consumo en fresco.
  - Deshidratada para sopas.
  - Encurtidos.

En la manipulación y transporte de las cebollas hasta el almacén, hay que procurar que no sufran golpes ni se produzcan heridas, para evitar futuras pudriciones (*Botrytis*, *Penicilium*).

Una vez calibradas son introducidas en cajas de madera y palox, apilados en el almacén dejando pasillos para su aireación con ventilación natural o forzada, con una humedad relativa del 65% y una temperatura de 3-4°C.



## 7. CONCLUSIONES

A la vista de la gran variabilidad existente en las muestras de la *Cebolla Blanca Dulce de Fuentes*, se hace la sugerencia de llevar a cabo una selección masal de la misma, para iniciar un proceso lento en el que intervienen tanto la semilla como el bulbo comestible.

Se continuará con una selección clonal de la misma, a fin de obtener la variedad con las características deseadas, teniendo en cuenta que la pungencia y la capacidad de almacenamiento tienen una base genética que está relacionada con la forma y el tamaño del bulbo de la cebolla.

Para terminar, hay que recordar que la CALIDAD FINAL es el resultado de haber partido de una CALIDAD INICIAL (EXCELENTE MATERIA PRIMA: SEMILLA CERTIFICADA) a la que se han proporcionado unos CUIDADOS CULTURALES lo más adecuados posibles a cada variedad durante su permanencia en campo (preparación del terreno: subsolado profundo cruzado y posterior alzado con vertedera; y un abonado con menor concentración de nitrógeno y mayor de potasio; y escasos riegos) y posterior conservación en almacén o en cámaras (frío convencional o AC\AM), utilizando palets y controlando la posible presencia de parásitos (Castell Roig, 1995).

### Semilla certificada + Cuidados culturales + Cuidados poscosecha

Resultaría muy beneficioso para el despegue de este producto agroalimentario, tan diferenciado del resto de las variedades de cebolla, continuar con su estudio aportando nuevas luces sobre como mantener su calidad antes, durante y después de su conservación.

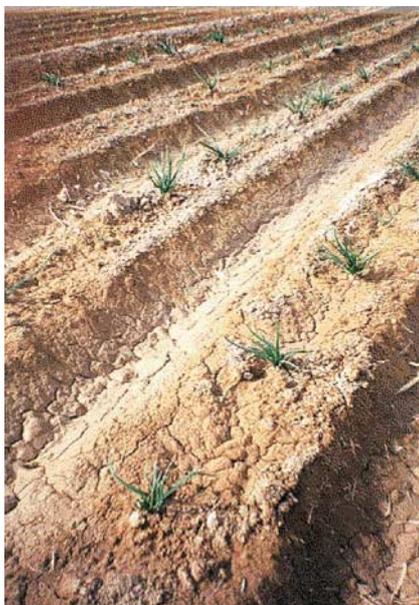
Hecho que serviría también como motor de desarrollo para que esta comarca aragonesa exprese su carácter, imprimiendo un sello de procedencia en sus cebollas.

El aumento de la demanda de productos de calidad, impone que estos constituyan, desde el punto de vista del consumidor, una producción segura, con sabor, textura y apariencia propios, que mantengan razonablemente constantes el sabor y otras características, garanticen la certeza de un control de calidad fiable y sobresalgan por ser diferentes de los demás productos de la misma clase (Moscoso, 1998).

Esto requiere, además, el desarrollo de nuevas categorías en la profesión de expertos en calidad, en particular para el análisis sensorial y organoléptico.

#### Agradecimientos:

A Hortalebro, S.L., por su colaboración y suministro de muestras de cebolla.



*Plantación manual en surco abierto.*

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- 1 AENOR (1997). Análisis Sensorial. Tomo 1.- Alimentación; Recopilación Normas UNE: 144.
- 2 Anónimo (1997). Análisis de la evolución varietal en la cebolla. Horticultura nº 120: 117-120.
- 3 Anuario Estadístico Agrario (1997).
- 4 BEDFORD, L.V. (1984). Dry matter and pungency tests on British Ground Onions. J. Natn. Inst. Agric. Bot. (16): 581-591.
- 5 BREWSTER, J.L. (1977). The Physiology of the onion. Horticultural Abstract 47.
- 6 CASALLO, A.; MATEO, J.M.; SOBRINO, E. (1991). Variedades tradicionales de cebolla cultivadas en España. HortoFrut. (2): 38-44.
- 7 CASTELL ROIG, V.; CASTELL ZEISING, V. (1991). Cultivo de la cebolla en la Comunidad Valenciana. Hortofruticultura 2: 30-37.
- 8 CASTELL ROIG, V. (1995). La cebolla en España. Hortoinformación nº 10: 31-38.
- 9 DEPESTRE, M.T.; SAVON, A.T.; MUÑOZ, L.; IGLESIAS, E.I.; CEREZAL, M.P. (1992). Cebolla: Manejo de la producción, agroindustria y producción de semilla en condiciones tropicales. FAO-Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: 135-172.
- 10 FISHER, C.; SCOTT, T. (2000). Flavores de los Alimentos; Biología y Química. Editorial Acribia, S.A.: 37.
- 11 MOSCOSO SÁNCHEZ, A. (1998). Importancia de la producción agroalimentaria de calidad en Europa y su influencia en el desarrollo rural. Papel de las Denominaciones. Jornadas sobre Denominaciones de Origen. Zaragoza 1-2/12/98. Editorial La Val de Onsera, 18-19.
- 12 LLAMAZARES ORTEGA, A.; MARTÍNEZ RODES, A. (2000). La Cebolla, un alimento sano y siempre presente. Surcos de Aragón nº 66: 34-35.
- 13 MAROTO BORREGO, J.V. (1989). Horticultura Herbácea especial. Ediciones Mundi-Prensa: 130-133.
- 14 MATTANA, S.; LOBO, P. (1980). Armazenamiento de cebola. Inf. Agropec. Belo Horizonte 6 (62): 65-70.
- 15 MURGA CABAZO, J.; FERRÁNDEZ DEL CACHO, J. (1984). La Cebolla en Aragón. Diputación General de Aragón. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes.
- 16 PARAMO PERIS, J. (2000). Caracterización varietal de la Cebolla Blanca Dulce de Fuentes. Determinación del picor. Mejora de la conservación. Trabajo fin de carrera.
- 17 RODRÍGUEZ, J.; PÉREZ, M.; RAMÍREZ, H.; ZAMBRANO, J. (1998). Caracterización de algunos parámetros de calidad en la cebolla bajo diferentes épocas de cosecha. Agronomía tropical. Vol 48: 33-40.
- 18 SOBRINO ILLESCAS, E.; SOBRINO VESPERINAS, E. (1992). Tratado de Horticultura Herbácea II. Hortalizas de legumbre, tallo, bulbo y tuberosas. AEDOS: 224-252.
- 19 SORIA, H. (1997). Cebollas: bajo el signo de la estabilidad. Vida Rural nº 49: 60-61.
- 20 VALDERRAMA VALENCIA, M<sup>a</sup>.R. (1995). Mejora de la cebolla (*Allium cepa* L.) para capacidad de almacenamiento en Zaragoza. Trabajo monográfico del Curso Superior de Mejora Genética Vegetal. Instituto Agronómico del Mediterráneo de Zaragoza: 27-28.
- 21 WALL, M.; CORGAN, J. (1992). Relationship between pyruvate analysis and flavor perception for onion pungency determination. Hortscience, vol. 27 (9): 1029-1030.

### Información elaborada por:

**Amparo Llamazares Ortega**

Centro de Tecnología Agroalimentaria (DGA)

**Luis P. Pérez Visa**

Laboratorio Agroambiental (DGA)

**Jorge Páramo Peris**

Universidad Politécnica de Huesca (Programa coop. educativa UZ - DGA)

*Foto portada: Feria de Ayerbe (1918-1943). Ricardo Compairé.  
Por cortesía de la Excelentísima Diputación Provincial de Huesca*

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:  
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura de la D.G.A.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA:  
Barrio de Movera s/n • 50194 Zaragoza • Teléfono 976 58 65 00

Correo electrónico: [ctaaza@aragob.es](mailto:ctaaza@aragob.es)