



EL ANALISIS SENSORIAL COMO METODO PARA EVALUAR LA CALIDAD FINAL DE LAS FRUTAS (I)



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Orientación
y de Garantía Agrícola



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura

Índice:

I.	Introducción.	2
II.	Objetivos.	3
III.	Definiciones de calidad.	3
IV.	Calidad sensorial.	4
V.	El análisis sensorial como disciplina científica.	4
VI.	Aplicaciones del análisis sensorial al control de calidad de la fruta.	6
VII.	Relación entre los análisis tradicionales (físico-químicos y fisiológicos) de las frutas y los análisis sensoriales.	6
VIII.	Modo de actuación para garantizar al consumidor la calidad sensorial de las frutas.	7
	Bibliografía.	8

I. Introducción.

¡Qué mejor introducción para estas informaciones técnicas sobre una forma peculiar de analizar los alimentos que comenzar con una cita del profesor *Grande Covian (1988): la dieta mejor concebida y más cuidadosamente calculada no es de mucha utilidad si la persona a quien se destina la encuentra inaceptable. Porque comer no es sólo satisfacer las necesidades nutritivas del organismo, es también un placer!*

Nuestros hábitos alimentarios forman parte de nuestra vida cultural y afectiva, por la cual vamos adquiriendo determinadas preferencias por ciertos alimentos y la aversión hacia otros. Esta selección se suele realizar durante la infancia, por ello es conveniente acostumbrar a los niños al consumo de una dieta variada y enseñarles unos conocimientos elementales de nutrición, ya que está comprobada la relación tan íntima que existe entre dieta alimenticia y salud (estado físico, duración de la vida, tamaño del cuerpo y el desarrollo mental).

Una comida satisfactoria complace a nuestro cuerpo y a nuestro espíritu y es un factor fundamental dentro de la calidad de vida (Hoff y Janick, 1975).

Aquí se va a tratar el tema de la calidad sensorial de los productos hortofrutícolas. El mercado agroalimentario demanda cada vez con mayor fuerza productos de calidad, esta calidad como veremos a continuación es un concepto múltiple, complejo y cambiante, y debe ser controlada y contrastada por organismos específicos que controlen dicha calidad.

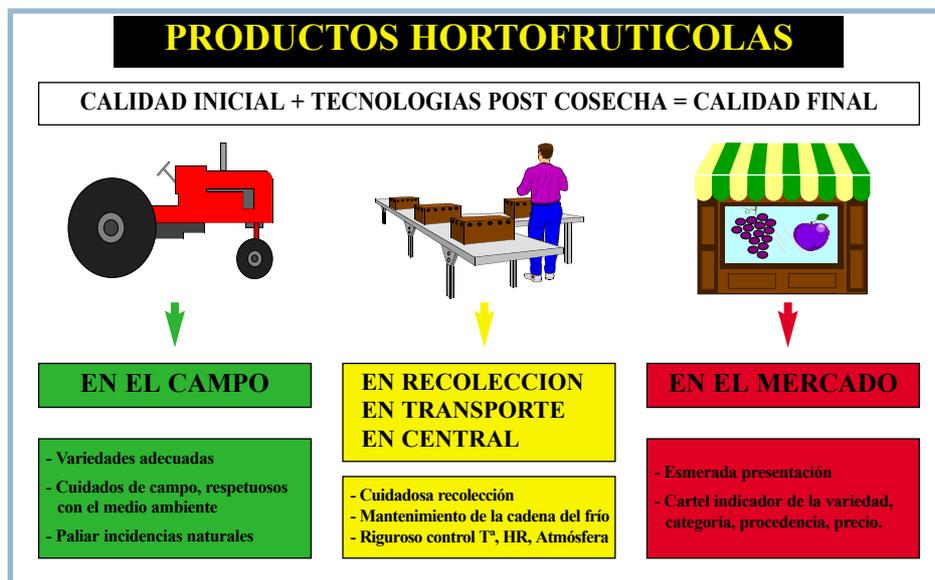
Además esta calidad definida como *el conjunto de características de cualquier producto hortofrutícola sirve para diferenciar unas unidades de otras y esto es lo que da significado en la aceptación del consumidor (Arana, 1998)*, y representa el punto de partida de las llamadas Denominaciones de Origen.

Existe un nuevo perfil del consumidor de la Unión Europea y un nuevo concepto de tiempo óptimo de conservación de frutas y hortalizas (Tabla I).

Nuevo perfil de consumidor de la Unión Europea	
- Cada vez más exigente en cuanto a calidad	Aroma Sabor
- Cada vez más preocupado por el valor nutritivo y dietético de los alimentos. En concreto, el consumo de frutas para prevenir:	Enfermedades denominadas carenciales Enfermedades denominadas degenerativas Al ser ricas en fibra (antiestreñimiento)
- Cada vez más consciente de emplear técnicas respetuosas con el medio ambiente.	
Nuevo concepto: Tiempo óptimo de conservación de frutas y hortalizas. Sustituye al de <i>tiempo máximo de conservación de frutas y hortalizas</i> porque las mayores pérdidas se suelen producir al final del tiempo de almacenamiento.	

II. Objetivos.

Aunque siempre habrá algún defecto en aquellos productos que dependan del sol, de la lluvia, del aire, de la maquinaria... si hemos cumplido el requisito de partir de una **calidad inicial** del fruto y hemos realizado una serie de cuidados culturales, es de esperar que el resultado tenga una buena **calidad final**, siempre potenciada por el empleo de **tecnologías poscosecha** (Fig. I):



En definitiva, de lo que se trata es de evitar el deterioro del fruto tras su recolección, es decir, durante la manipulación, distribución y conservación de la producción frutícola durante un periodo óptimo manteniendo al máximo su calidad sensorial, nutritiva y sanitaria, al tiempo que se reducen las pérdidas y se minimiza el coste del proceso.

En los frutos el concepto de **calidad** es complejo de definir al intervenir en el mismo numerosos parámetros o índices, además esta calidad puede ser contemplada desde diferentes criterios de valor. A esta dificultad hay que añadir que los indicadores de calidad evolucionan con el tiempo y presentan cambios según el lugar de consumo de las frutas o según su destino (*Urbina, 1990*).

La calidad de la Nueva fruticultura gira alrededor de dos ejes principales:

- Elección de la variedad que viene condicionada por un equilibrio de unos factores de tipo económico, como son una rápida entrada en producción y una buena productividad.
- Unas características cualitativas del fruto que vayan de acuerdo con el gusto del mercado actual y previsiblemente con el de a medio plazo.



III. Definiciones de calidad.

La calidad de un fruto se define por rasgos (características, atributos y propiedades) que hacen que sea calificado como de grado inferior o superior. Estos rasgos son diferentes según se analice la calidad desde el punto de vista del productor, distribuidor o consumidor. Estos últimos consideran que las frutas tienen calidad cuando poseen buen aspecto, sabor y alto valor nutritivo (*Escriche y col., 1989*).

Podemos definir como calidad de un fruto el conjunto de caracteres, tanto genéticos como inducidos en parte por la técnica, que le definen y, previo cumplimiento de unas Normas Técnico Sanitarias, lo hacen apetecible al consumo (*Herraiz Franco, 1988*).

La palabra calidad cubre de una manera más o menos consciente, más o menos concomitante, también numerosos criterios. Se pueden distinguir cuatro espacios de calidad (*Vidaud y col., 1990*) (Tabla II):

Distintos enfoques de la calidad de los productos agroalimentarios.	
Calidad comercial	(Normalización y establecimiento de Categorías: Extra, Primera, Segunda)
Calidad sanitaria	(límites máximos de residuos)
Calidad nutricional	(contenido en vitaminas, fibra, ...)
Calidad sensorial	(calidad organoléptica)

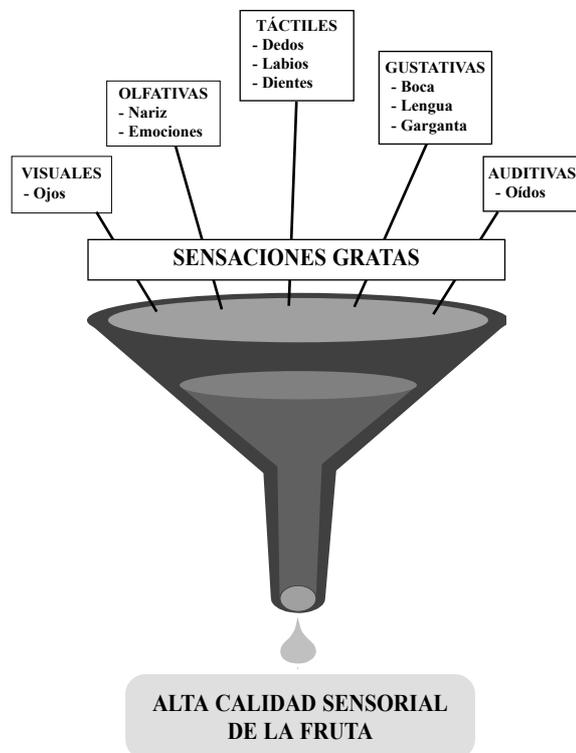
IV. Calidad sensorial.

Una definición bastante acertada para expresar lo que significa calidad para el consumidor, sería *el placer de comer fruta que resulta de la suma compleja de una serie de sensaciones visuales, olfativas, táctiles, gustativas y auditivas (deleite)*. Si el consumidor encuentra calidad repetirá compra y consumo (Fig. II).

En la fruta el *deleite* está fuertemente condicionado por su textura (*Medina y col., 1996*).

Para evaluar todos estos estímulos que son percibidos por el consumidor al ponerse en contacto con la fruta y que luego en su cerebro se traducirán en sensaciones (gratas, si la fruta es de calidad y desagradables si la fruta no reúne las condiciones para ser consumida), el método más directo consiste en preguntarle al sujeto su opinión, pero su opinión iniciada por medio de sus sentidos corporales y reforzada por métodos matemáticos (tratamientos estadísticos) que permitirán traducir las percepciones a números o datos cuantificables (*Llamazares, 2000*).

Figura II



“Si el consumidor detecta calidad en un producto,
 ⇒ repite la compra de dicho producto”

V. El análisis sensorial como disciplina científica.

- Cata, de origen griego, significa prueba.
- Cata, del castellano antiguo, significa mirar y buscar.
- Es probar con atención un producto cuya calidad queremos apreciar, sometiéndolo a nuestros sentidos (en particular al del gusto y al del olfato) (*Ribereau-Gayon*).
- Examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable por los sentidos (*UNE, 87-001-94*).
- Aprender a catar es cautivar en la memoria (memoria sensorial) con el olfato y el gusto parte del aroma y del sabor de la vida (*Rueda, 1998*).

Hemos dejado atrás la etapa en que se juzgaba a la fruta solamente por su aspecto externo, que es importantísimo, porque constituye nuestro primer impacto visual (se come por los ojos), pero hay que volver a recuperar otros sentidos que teníamos un poco atrofiados y esto se consigue mediante un entrenamiento y luego ejercitando los conocimientos aprendidos.

A nivel coloquial se suelen confundir los siguientes conceptos:

Degustación (Cata): consiste en probar cualquier producto para saber si produce agrado o no y se suele hacer en grupo, en tertulias, con comentarios en voz alta, ...

Análisis sensorial u organoléptico: es una disciplina científica que requiere un apoyo tecnológico y supone una profesionalidad y dedicación, en unas condiciones de concentración y aislamiento (sala de catas) y con un entrenamiento previo para conocer y memorizar sensaciones que finalmente son tratadas estadísticamente para que las opiniones sean reproducibles.

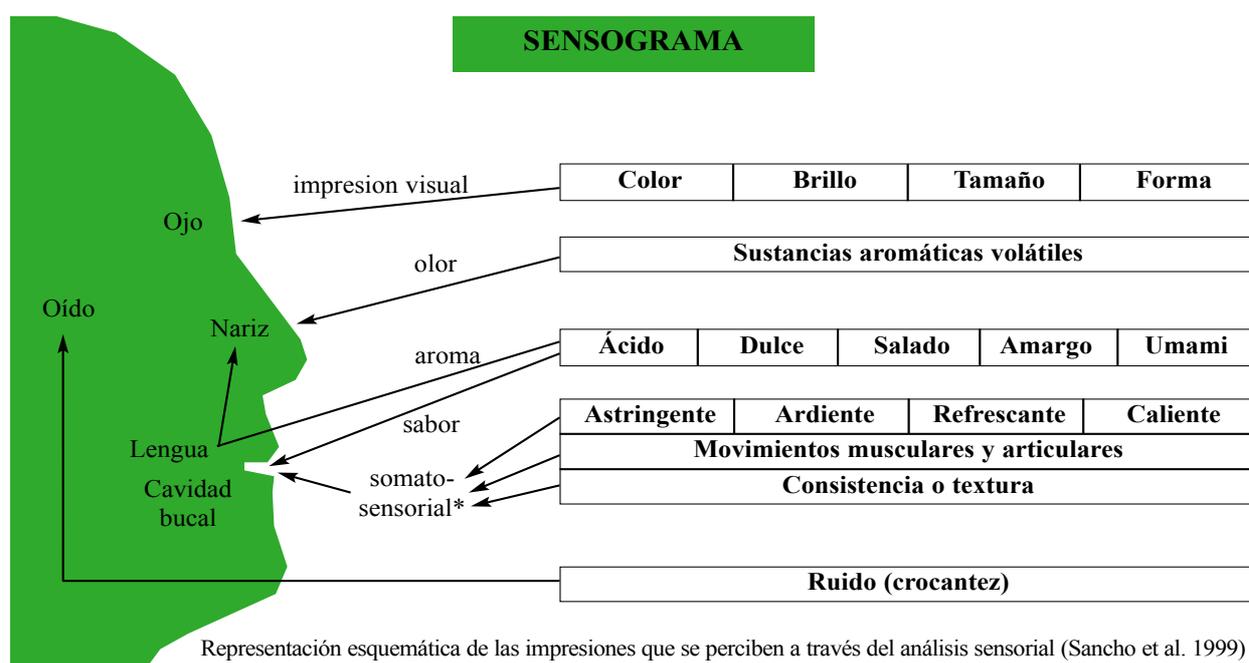
Un experto y un inexperto pueden tener las mismas sensaciones frente al mismo producto, pero el segundo sólo se queda en eso, mientras que el experto sabe transmitir las complementándolas con datos como pueden ser variedad de la fruta, zona de producción, posibles defectos ...

El análisis sensorial es una herramienta más del control de calidad total de cualquier empresa (Sancho y col., 1999). En esta disciplina científica se pueden llevar a cabo dos tipos de estudios (panel entrenado y panel de consumidores), cuya aplicación combinada se ha mostrado como una técnica muy válida para estudiar cómo los procesos de industrialización afectan a las materias primas utilizadas en la recolección, conservación, envasado, comercialización de las frutas (Romero y col., 1999):

- Las evaluaciones analíticas las llevan a cabo un grupo de personas (panel) debidamente seleccionadas y entrenadas.
- Los estudios de consumidores los hacen personas sin entrenar, con un perfil socio-cultural representativo del tipo de mercado al cual va destinada esa fruta.

El análisis sensorial se realiza con los sentidos, pero con unas condiciones que aumentan su objetividad y su fiabilidad, teniendo en cuenta que tanto el entorno físico como el psicológico (influencia de la edad, sexo, estatus social...) puede influir en el resultado final.

Las sensaciones experimentadas al ingerir una fruta, no están captadas por un solo sentido, sino que en esa sensación se entremezclan distintos estímulos y vías nerviosas como se indica en el Sensograma (Sancho y col. Fig. III):



VI. Aplicaciones del análisis sensorial al control de calidad de la fruta.

Uno de los factores que influye de manera decisiva en la calidad y conservación de la fruta es el grado de maduración en el momento de su recolección (*Brezmes y col., 1999*). Durante este proceso la fruta emite compuestos volátiles (responsables del olor y del aroma) que van cambiando a lo largo del mismo, por tanto cualquier método que sea capaz de analizar y monitorizar dichos volátiles, sería de gran utilidad para evaluar el momento óptimo de cosecha. Ayudados por las llamadas *narices electrónicas* se podría suministrar al consumidor fruta que hubiera alcanzado los parámetros de calidad requeridos para una fruta en sazón.

En el caso de la fruta en fresco se han estudiado un gran número de los denominados **índices de madurez** teniendo en cuenta si los frutos eran climatéricos (melocotón, manzana, ...) o no climatéricos (cereza, uva de mesa, ...).

Utilizando correctamente los índices de madurez (cuantos más, mejor) se puede determinar el momento más adecuado para la recolección, en función del destino a dar a la fruta (*Delhom, 1978*).

En el primer caso el comportamiento de los frutos una vez recolectados es diferente en función de su sensibilidad al etileno u hormona de maduración (*Cascales y Romojaro, 1999*).

Uno de los problemas que se presentan al utilizar sólo los índices de madurez y fisiológicos, es que en muchas ocasiones no existe una buena correlación entre las medidas instrumentales realizadas en las muestras de frutas en el laboratorio y las sensaciones que produce dicha fruta en el consumidor y/o catador cuando es ingerida o porque no existe en la actualidad ningún aparato diseñado para medir determinados parámetros. Por ejemplo, la harinosidad en la manzana.



Mediante análisis sensoriales se llevan a cabo estudios de control de calidad de los frutos más representativos de las Comunidades Autónomas con objeto de determinar el *momento óptimo* de recolección, estableciendo unos índices de calidad basados en la determinación de unos valores numéricos de parámetros físico/químicos que se ajusten lo mejor posible a lo que entendemos como satisfacción en comer fruta.

VII. Relación entre los análisis tradicionales (físico-químicos y fisiológicos) de las frutas y los análisis sensoriales.

La calidad en sentido estricto es el resultado de la combinación de las cualidades físicas, químicas y sensoriales de los frutos. Hay algunos factores de ellos susceptibles de medida con criterios objetivos, tales como el contenido en azúcar, grado de acidez... mientras que otros factores exigen pruebas de cata y degustación y, aunque se establezcan graduaciones de la percepción como: muy, bastante, suficiente, aportan una calificación subjetiva y relativa. En muchos casos el paso de una a otra categoría depende de matices de difícil diferenciación. No obstante, resulta preciso dictar normas objetivas que permitan jerarquizar los frutos a la vez que establezcan los métodos para controlar su cumplimiento (*Vozmediano, 1988*).

Hay veces que no existen aparatos para medir determinados parámetros, por ejemplo la sonoridad de un melocotón de carne dura sólo es evaluable sensorialmente, y en otras ocasiones se pueden evitar métodos muy costosos pudiendo detectar ciertos defectos que pasan inadvertidos a los aparatos de medida o que no se han establecido correlaciones entre la presencia-ausencia de cualquier componente de la fruta con su resultado sensorial (olfativo y/o gustativo).

En cualquier caso, sería muy interesante poder distinguir y correlacionar los cambios cualitativos de la fruta determinados por las medidas instrumentales en el laboratorio y cómo son percibidos sensorialmente estos cambios por el grupo de personas que realizan las pruebas sensoriales (*Martens & Baardseth, 1987*).

VIII. Modo de actuación para garantizar al consumidor la calidad sensorial de las frutas.

Para terminar no debe olvidarse que la fruta añade variedad y atractivo a nuestra dieta y que comer no sólo es satisfacer las necesidades nutritivas de nuestro cuerpo sino también un placer para nuestro cerebro, que a través de nuestros cinco sentidos podemos degustarlo.

El grado de aceptación es lo que en definitiva nos va a medir la *calidad comercial* de un fruto, por tanto como los gustos evolucionan y pueden cambiar, está *calidad comercial* es relativa, porque lo que hoy es apetecible mañana puede serlo menos, por lo que en un futuro el camino a seguir después de elegir las variedades adecuadas, sería el de crear marcas, tipificando y homogeneizando la oferta, por ejemplo el *Melocotón Tardío de Calanda*.

Como comentario final: no basta con disponer de toda la tecnología **puntera**, si no ha habido un cambio de mentalidad en los técnicos y operarios que tienen una responsabilidad a lo largo de toda la cadena del sector agroalimentario.

Para restaurar la confianza del consumidor será necesaria una actuación en tres ejes principales:

1. Conocer las bases fisiológicas de la calidad organoléptica de las frutas y poner a punto los métodos sencillos de análisis para apreciarla.
2. Estudiar, con la ayuda de los agricultores y de los organismos de investigación, la influencia de las técnicas culturales sobre la calidad de la fruta.
3. Proponer las medidas necesarias para que el fruto, producto natural, pueda ofrecer a los consumidores las mismas **garantías gustativas** que los productos industriales que presentan una calidad constante y que compiten con la fruta por su facilidad de uso como los derivados lácteos.

Con todos los datos posibles procesados mediante los programas estadísticos, se pueden establecer conclusiones sobre las condiciones óptimas de conservación de las frutas, tiempos máximos de permanencia en esas condiciones; clasificando las partidas para consumo inmediato o corto o largo plazo.

Esta *planificación de la oferta* de las frutas dulces, incidirá positivamente tanto en el aspecto económico, como en el de tener abastecido el mercado con frutas autóctonas en un periodo de tiempo más prolongado.



Componentes del Panel de Catadores.

Bibliografía

1. ARANA ERRASQUIN, R. (1998). Medidas objetivas de calidad en limas sometidas al tratamiento de cuarentena por frío. *Fruticultura Profesional* 95: 32-36.
2. BREZMES LLECHA, J.; SAIZ LAUDO, G.; LLOBET VALERO, E.; VILANOVA SALAS, X.; CORREIG BLANCHAR, X. (1999). Diseño de una nariz electrónica para la determinación no destructiva del grado de maduración de la fruta dulce. *Fruticultura Profesional* nº 105: 6-16.
3. CASCALES, A.I.; ROMOJARO, F. (1999). Aplicaciones del análisis sensorial en las conservas de frutas. Curso Análisis Sensorial en la Industria Alimentaria. 23-25 de junio. Murcia.
4. DELHOM, M.J. (1978). Índices de madurez para frutos de pepita. Ministerio de Agricultura nº 13: 1-16.
5. ESCRICHE, A.; APARICIO, J.; MARIN, J.G.; ARTES, F.; NIEVES, M. (1989). Relación de los parámetros químicos de calidad de los frutos del limonero con su diámetro ecuatorial. *ITEA* 83: 47-53.
6. GRANDE COVIAN, F. (1988). *Nutrición y Salud*. Ed. TH: 81-82
7. HERRAIZ FRANCO, V. (1988). V Jornada aragonesa de la fruta dulce. S.E.A. (DGA: 27-28).
8. HOFF, J.E.; JANICK, J. (1975). *Los alimentos. Cuestiones de bromatología*. Herman Blume Ed.: 3-4.
9. LLAMAZARES, A. (2000). Jornadas de experimentación en fruticultura. *ITEA* nº 21: 101-106.
10. MARTENS, M.; BAARDSTH, P. (1987). Sensory quality. *Postharvest physiology of vegetables*. Weichmann. Marcel Dekker, INC. 427-454.
11. MEDINA, I.; MARTINEZ, J.L.; SUAREZ, J.J. (1996). El aroma de manzana. *Alimentación, equipos y tecnologías*: 55-58.
12. ROMERO, A.; TOUS, J.; GUERRERO, L.; GOU, P.; GUARDIA, M.D. (1999). Aplicaciones del análisis sensorial en el tostado industrial de avellana en grano. *Fruticultura Profesional* 104: 71-77.
13. RUEDA, J. (1998). *Envero* nº 3: 8.
14. SANCHO, J.; BOTA, E.; CASTRO, J.J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Ediciones Universitat de Barcelona. 26-27.
15. SANCHO, J.; BOTA, E.; CASTRO, J.J. (1999). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Ediciones Universitat de Barcelona. 43.
16. URBINA VALLEJO, V. (1990). La calidad de los frutos. *Revista de Fruticultura* Vol. V. nº 2: 120-127.
17. VIDAUD, J.; JACOUTET, I.; THIVEND, J. (1990). *El melocotonero: referencias y técnicas*. Tomo 2. Ediciones Técnicas Europeas, S.A. 113.
18. VOZMEDIANO, J. (1988). La Normalización y su control en origen. V Jornada aragonesa de la fruta dulce. S.E.A. DGA: 67-72.

Agradecimientos:

Se agradece a todos los colaboradores del sector agroalimentario y especialmente al PANEL DE CATADORES DE FRUTA DE ARAGON, por su entusiasmo y dedicación desde el año 1994.

Información elaborada por:

Amparo Llamazares Ortega

Centro de Tecnología Agroalimentaria

Arturo Martínez Rodés

Centro de Tecnología Agroalimentaria

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 TECNOLOGIA AGROALIMENTARIA:
Barrio de Movera, s/n • 50194 Zaragoza • Teléfono 976 58 65 00

Correo electrónico: ctaaza@aragob.es



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Orientación
y de Garantía Agrícola

■ **Edita:** Diputación General de Aragón. Dirección General de Tecnología Agraria.
Servicio de Formación y Extensión Agraria. ■ **Composición:** Centro de Técnicas Agrarias.
■ **Imprime:** Talleres Editoriales COMETA, S.A. ■ **Depósito Legal:** Z-3094/96. ■ **I.S.S.N.:** 1137/1730.



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura