

Recolección mecanizada de frutales para la industria de transformación

Para competir en los mercados con la fruta procedente de otros países hay que abaratar costes de producción

En España es cada día mayor el volumen de fruta que se transforma y conserva mediante un tratamiento industrial, ya sea para mermelada, confitura, conservación en almíbar, etc. Estos métodos de transformación que se aplican hoy en día a todas las especies frutales tienen la ventaja de permitir una total mecanización de todos sus procesos desde la recolección en el árbol hasta la venta al consumidor.

Sandra M^a Cuadrado Ares, Ángel Fernández Rodríguez y Jaime Ortiz-Cañavate. Dpto. de Ingeniería Rural, E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Madrid.

La fruta destinada a industria alcanza volúmenes de gran importancia en los países frutícolas de la UE y de América Latina. Además, estudiando los datos de las superficies anuales obtenidas de frutales de hueso y pepita en España en los últimos años, se obser-

va claramente que la tendencia es a ir aumentando (Figs.: 1 a 3). Por otro lado, si nos fijamos en el destino de la superficie, se ve como, mientras que la cantidad de fruta destinada a consumo fresco puede mantenerse, aumentar o incluso descender en alguna especie, la superficie destinada a la industria de transformación se ha ido incrementando en los últimos años en todas las especies. Esto es debido a que se ha producido un incremento considerable en la demanda de ciertos productos, como mermeladas, potitos, yogures de frutas, macedonias, dados, etc. Todo esto se puede apreciar en las figuras adjuntas, donde se observa cómo, en el caso del albarico-

FIG. 1: SUPERFICIE DE MANZANO EN FUNCIÓN DEL DESTINO DE SU PRODUCCIÓN EN EL PERIODO DE 1980-1997

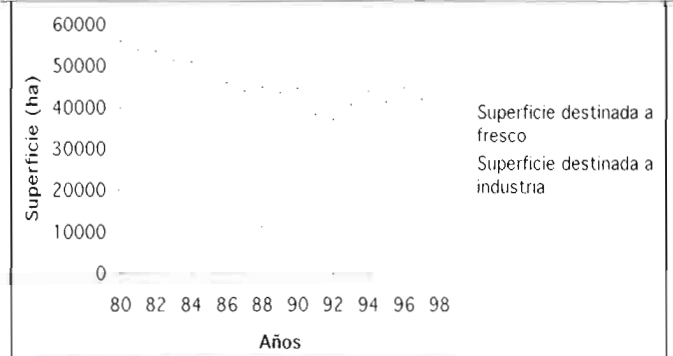


FIG. 2: SUPERFICIE DE MELOCOTÓN EN FUNCIÓN DEL DESTINO DE SU PRODUCCIÓN EN EL PERIODO DE 1980-1997

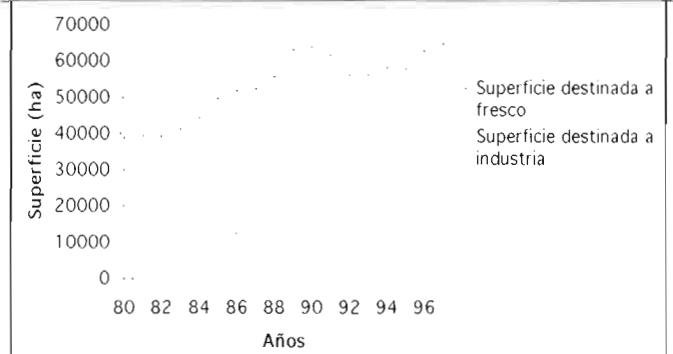
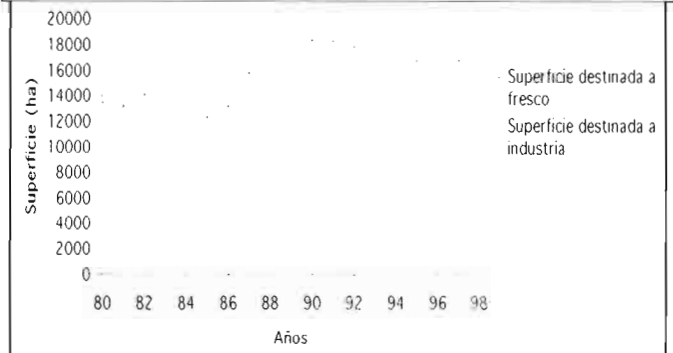


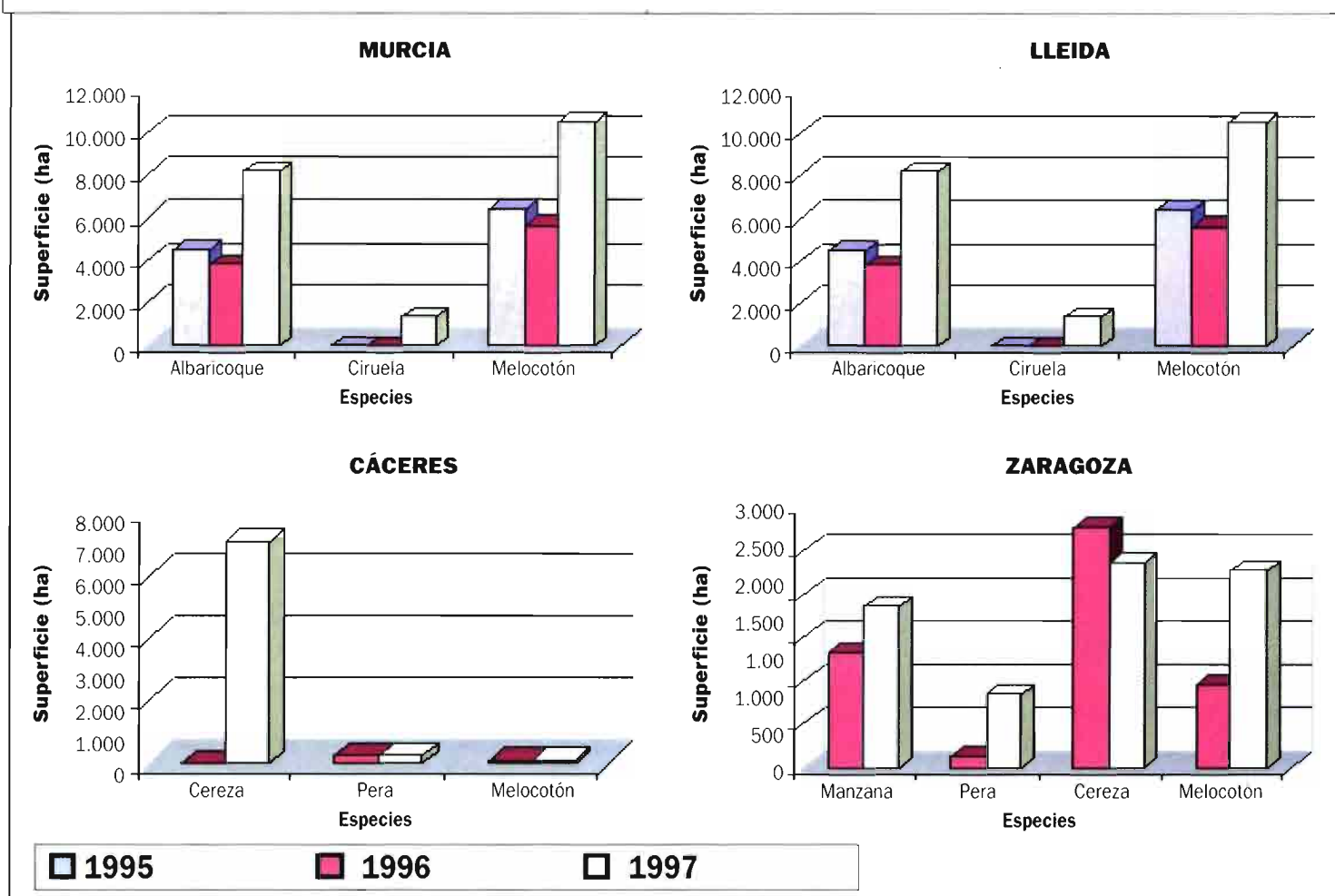
FIG. 3: SUPERFICIE DE ALBARICOQUERO EN FUNCIÓN DEL DESTINO DE SU PRODUCCIÓN EN EL PERIODO DE 1980-1997



Los equipos de recolección contribuirán a hacer más rentable cultivar frutales.



FIG. 4: TENDENCIA DE LA SUPERFICIE DE FRUTA DESTINADA A INDUSTRIA EN ALGUNAS PROVINCIAS SIGNIFICATIVAS



quero y melocotonero, tanto la superficie destinada a industria como al mercado fresco ha ido aumentando en los últimos años. Pero el manzano es aún más espectacular, ya que la superficie para industria crece más que en el caso de los frutales de hueso y la destinada a fresco disminuye, lo que nos hace ver que esos volúmenes destinados a industria, antes mencionados, cada vez serán mayores.

La fruta transformada en España debe competir en el mercado con la procedente del extranjero. Con el fin de afrontar con éxito la competencia hay que abaratar los costes de los procesos de producción y uno de los procesos más importantes, al que todavía no se le ha prestado la debida atención en España, es la recolección mecanizada.

Un equipo recolector de fruta para industria idóneo para las plantaciones existentes, que mejor se adapte a distintas especies y regiones, que consiga reducir costes en la recolección y ayude a crear una "cultura" del cultivo de fruta destinada a la industria, tendría una excelente expansión comercial en países con una fruticultura fuerte, como son España, Chile y Argentina, y donde la especialización

en el campo está llevando a sus empresarios a cultivar fruta directamente destinada a su transformación en la industria alimentaria, al igual que ocurre en otros países como EE.UU., Italia, Francia, etc. La introducción de estos equipos contribuirá a hacer más rentables estos cultivos, que si bien pueden aceptar menores inputs, son peor pagados al agricultor.

Cabe resaltar que ni en América, ni en gran parte Europa, existe una producción frutícola especializada para la transformación, a la que suelen destinarse los destrios y los frutos con calidades no aptas para los mercados en fresco. Ello trae como consecuencia problemas de regularidad de suministro a las industrias y ausencia de normas de calidad estables y conocidas por los agricultores, de lo que se deriva el alto interés de una producción especializada, capaz de asegurar aprovisionamientos estables, sujeta a normas de calidad claras que puedan orientar a la producción.

Para lograr establecer las posibilidades de introducir una recolección mecanizada en España, hemos realizado una serie de encuestas en algunas regiones frutícolas del país.

Estas encuestas han ido dirigidas tanto a productores, que son los que en realidad deben estar dispuestos a mecanizar sus tierras, como también a industrias, para saber cuáles son sus exigencias en cuanto a la fruta que demandan. Posteriormente, estos datos han sido analizados en gabinete, así como comprobados y ratificados por diversas fuentes como el MAPA, Institutos de Desarrollo Agrario de las diferentes provincias y otras instituciones agrarias.

El análisis ha sido dividido por provincias, estudiándose las que presentan un mayor interés, al ser zonas con una importante producción de fruta. Estas provincias son: Lleida, Huesca, Zaragoza, Teruel, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Cáceres y Badajoz.

Algunas de las anteriores provincias han sido visitadas y se han entrevistado personas de empresas del sector frutícola, entre las que cabe mencionar, por su especial colaboración en este estudio: Agro 21 (La Almunia de Doña Godina, Zaragoza), Conservas Laza-ya (Calatayud, Zaragoza), Nufri (Mollerusa, Lleida), Safyc (Balaguer, Lleida) y la cooperativa La Molinense (Murcia).

A partir de los datos de producción de fruta que cada año publica el Ministerio de Agricultura, se ha obtenido la superficie que se destina a industria de cada especie y para cada provincia, ya que existe una relación lineal entre las producciones de fresco y de industria, con las superficies dedicadas a cada uno de estos destinos. Pero este dato sólo se refiere a la superficie que habría que cultivar para obtener esa producción de fruta para industria, lo que no implica que esa superficie haya sido cultivada desde un principio para este propósito. Esta superficie hace referencia tanto a fruta que desde el principio se pensaba destinar a la transformación, como a fruta que se rechaza en el mercado porque no cumple con sus requisitos de calidad, fruta caída al suelo, destrios o fruta que en un principio iba a ir al mercado fresco, pero que no ha dado tiempo de recoger y no hay más remedio que enviar a la industria. De este modo, se han obtenido resultados tan espectaculares como los que se muestran en los gráficos de la **figura 4**.

Es importante determinar los criterios de aceptabilidad de la fruta para su procesamiento industrial, definiendo para ello unos parámetros de calidad y unos niveles máximos permitidos de daños mecánicos en la fruta.

En base a esto se podrían diseñar unos dispositivos de recogida y de manipulación de la fruta dentro de la máquina adecuados, que eviten, a lo largo de todo el proceso, que la fruta resulte demasiado dañada y desmerezca



Vibrador unipersonal autopropulsado Aunsley Danpluk SC para recogida de fruta.

de cara a su procesamiento, no llegando a superar los mínimos admitidos por la industria.

La calidad que se exige a la fruta destinada a la transformación, por parte de las industrias de segunda (zumos y concentrados) es mínima. Únicamente se requiere que la fruta se encuentre en su estado óptimo de madurez y que no se supere un cierto porcentaje de mercancía podrida. Si la cantidad de fruta podrida es superior al 5%, ese porcentaje se les descuenta del precio, mientras que si se supera el 10% la mercancía se rechaza en su totalidad. Se llega a admitir incluso fruta del suelo. Cuando se trata de fruta que va a utilizarse para la elaboración de cremogenados (para mermeladas, potitos, etc.) ya no vale fruta del suelo, sino que ha de ser recogida del árbol y estar en buenas condiciones.

En el caso de las industrias de primera (fruta en almibar, yogures, dados, etc.), aumentan las exigencias de calidad, no admi-

tiendo fruta excesivamente golpeada y exigiendo un calibre dentro de un rango determinado. En el caso del melocotón se les exige que la fruta tenga un calibre mayor o igual a 55 mm y para la pera el tamaño debe superar los 60 mm.

Una vez comprobado que la fruta recogida con un equipo recolector cumple los requisitos de calidad exigidos por la industria de transformación, es necesario establecer aquella superficie a partir de la cual el coste de trabajo por hectárea y año, realizado con la máquina, es inferior al realizado manualmente. dato que nos proporciona el umbral de rentabilidad.

Como es difícil establecer con exactitud el precio de coste del equipo recolector, se han considerado dos casos extremos; uno, en el que el coste inicial es de 12 millones de pesetas y otro, en el que asciende a 18 millones de pesetas.

Con las variaciones expuestas en el precio inicial y considerando el caso de una plantación de melocotón en almibar en la que se consiguen rendimientos de unos 16.800 kg/ha, se han obtenido los datos que se muestran en la **figura 5**.

Como se puede apreciar, la superficie a partir de la cual es interesante, desde el punto de vista económico, realizar una recolección con este tipo de máquina oscila desde las 9,5 ha, para una máquina con un coste inicial de 12 millones de pesetas, hasta las 20 ha, para una de 18 millones del mencionado coste.

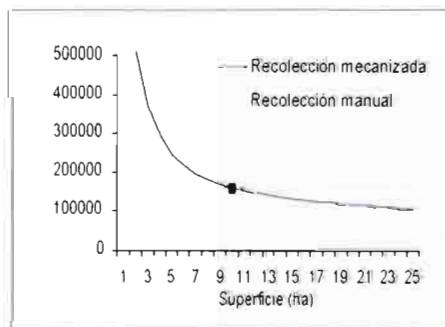
Estos datos son representativos de lo que supone la introducción de la recolección mecanizada, ya que todo agricultor, cooperativa o industria poseedora de más de 9,5-20 ha, según los casos, al realizar la recolección de forma manual está perdiendo dinero.

Son muy pocas las plantaciones en las que actualmente se realiza la recolección de forma mecánica, pero son muchos los agricultores que están dispuestos a considerar esta posibilidad.

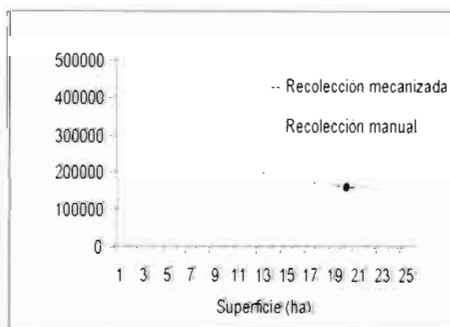
Pero este gran interés que muestran los agricultores se ve frenado debido a que en España no hay ninguna empresa que se dedique a la fabricación de maquinaria específica para realizar la recolección de fruta para industria, aparte de la que existe para la aceituna y la almendra. Así, gente especialmente interesada en adquirir dichas máquinas se ve obligada a comprar los equipos recolectores en el extranjero, llegando a pagar desde 22 millones de pesetas por un vibrador autopropulsado con paraguas invertido americano (Orchard Machinery) y hasta 40 millones por una cose-

FIG. 5: UMBRAL DE RENTABILIDAD (*) DE LOS EQUIPOS DE RECOLECCIÓN DE FRUTA

**Valor de adquisición
12 millones de pesetas**



**Valor de adquisición
18 millones de pesetas**



(*) Gráficos obtenidos siguiendo el método de la publicación "Técnica de la mecanización agraria" por Jaime Ortiz-Cañavate y José Luis Hernanz.

chadora de dos plataformas de procedencia danesa (Danpluck). Pero para ellos el precio de la máquina no es el principal problema, sino el disponer al instante de recambios en caso de avería, ya que si se tiene que efectuar la recolección de la fruta en un plazo máximo de 15 días y se les estropea la máquina, no pueden permitirse el lujo de esperar varios días a que la pieza de repuesto llegue del extranjero, porque perderían la cosecha.

Si hubiese en España alguna empresa que vendiese cosechadoras de frutas, este problema estaría

resuelto y se animarían muchos más agricultores a comprar este tipo de máquinas.

Los agricultores aislados no son los únicos que están interesados en adquirir este tipo de máquina recolectora de fruta para industria. Así, las empresas transformadoras de fruta y las cooperativas de agricultores se plantean la posibilidad de adquirir un equipo de recolección, y así comprar la fruta en el árbol a un precio inferior, encargándose ellas mismas de realizar la recolección.

Pero para que se pueda introducir la recolección mecanizada en España no basta con que los agricultores, las industrias transformadoras o las cooperativas estén dispuestas a comprar las máquinas. También es necesario que se den las condiciones apropiadas en las parcelas que se quieren mecanizar. Los principales requisitos son una altura libre del tronco de unos 80 cm para poder agarrarlo con la pinza del equipo recolector y un marco amplio para poder desplegar el sistema de recogida de los frutos. Esto último marca la diferencia entre las distintas regiones frutícolas de España.

En Murcia se cumplen todas las condiciones necesarias para que se pueda mecanizar la recolección, ya que, de forma general, las plantaciones tienen un marco amplio (6 m x 7 m), el tronco tiene una altura mínima de 80 cm, la recolección de las especies se realiza en verano y las parcelas tienen cubierta vegetal entre calles. Además, prácticamente la totalidad de las plantaciones están establecidas para industria desde el principio. El único problema es la superficie media de las parcelas, que como media no supera las 5 ha.

En Lleida no hay plantaciones definidas para industria, pero se destina a la transformación un importante volumen de fruta, luego es de esperar que dichas plantaciones se



Es necesario adaptar las parcelas de cultivo para la introducción de la recolección mecanizada.

En Extremadura también son propicias las condiciones para que se introduzca la mecanización de la recolección de la fruta para industria. Hay interés por parte de los agricultores en adquirir la maquinaria y la mayoría de las plantaciones muestran una topografía llana, excepto ciertas zonas de bancales, marco amplio (7 m x 6 m) y árboles cuya altura libre supera en la mayoría de los casos los 80 cm. La superficie media de las parcelas es de 4 ha.

La estimación de las máquinas que se podrían vender en cada una de las comunidades autónomas

establezcan en el futuro en una superficie equivalente a la fruta que año tras año se envía a la industria. Si se quisiera hacer esto se tendría que modificar el marco de las plantaciones, ya que actualmente éstas se encuentran en espaldera. Para el caso de frutales esta reposición no supone un tiempo excesivo.

En Aragón hay un interés enorme en la recolección mecanizada. Los agricultores de la Almunia de Doña Godina tienen serios problemas para disponer de mano de obra cualificada cuando llega la época de la recolección y no dudarían un instante en adquirir una máquina para la recolección siempre que ésta fuese efectiva. Hay plantaciones definidas para industria desde el principio pero, con el objeto de facilitar las labores manuales, el árbol ramifica casi desde el suelo. Esto es un inconveniente, pero si apareciese una máquina que les facilitara la recolección, estarían dispuestos a, una vez acabe la vida útil de sus plantaciones, arrancarlas y plantar otras adaptadas a las exigencias del vibrador (altura libre de 80 cm, como mínimo).

se ha realizado considerando dos hipótesis distintas:

- 1 (conservadora): se podría introducir la recolección mecanizada en el 80% de la superficie establecida para industria desde el principio.

- 2 (optimista): está representada por el 100% de la superficie definida desde el principio para industria, más un porcentaje de la superficie equivalente a la fruta que no admite el mercado fresco y que finalmente se envía a la industria para su transformación.

Como es posible que parte de esta última superficie no se pueda mecanizar, ya sea por el tamaño o la localización de las parcelas o por agricultores reacios a aumentar la superficie que actualmente tienen definida para industria desde el principio, se considera que se podría introducir la recolección mecanizada en el 25% de la superficie que sería necesaria cultivar para obtener la producción que actualmente se está destinando a industria porque no la admite el mercado fresco. Es decir, se considera que la superficie establecida desde el principio para industria se aumentará un 25% y que toda ella se podría mecanizar.

De esta forma, se ha determinado el número de máquinas que se prevé vender en las distintas comunidades autónomas en los próximos 10 años, predicción que se muestra en el **cuadro I**.

Por tanto, como conclusión final, teniendo en cuenta todos estos aspectos, se estima que se podrían vender en España un total de 500-700 máquinas para efectuar la recolección de fruta para industria en un plazo de 10 años (del 2000 al 2010), lo cual debería animar a los fabricantes de vibradores para aceituna y almendra a ampliar su gama ofreciendo equipos para recolectar fruta para industria. ■

CUADRO I. NÚMERO DE MÁQUINAS QUE SE PODRÍAN VENDER EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS EN ESPAÑA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Nº DE MÁQUINAS	
	Hipótesis 1	Hipótesis 2
Murcia	225 - 275	250 - 300
Cataluña	—	50 - 100
Aragón	100 - 150	125 - 175
Extremadura	125 - 175	150 - 200