



Los envases para el consumidor han incidido fuertemente en los mercados de consumo, provocando nuevas exigencias a las empresas y cooperativas de comercialización, que deben adaptar sus instalaciones a esta modalidad de la demanda.

## Estado de los sistemas posrecolección en España

El sistema posrecolección de frutas y hortalizas representa un conjunto complejo de actividades, imprescindibles para convertir la producción agrícola en mercancías útiles para el consumidor y, en consecuencia, obtener rentabilidad. De igual forma que cualquier actividad económica, el acondicionamiento y la comercialización de los productos hortofrutícolas constituye un sistema dinámico, en constante evolución, tanto en los productos implicados, como en las operaciones y procesos aplicados, siendo la adaptación de la oferta a las exigencias del mercado el esencial agente motor de esta evolución.

Durante los últimos años, por efecto de la adhesión de España a la CEE, con la correspondiente eliminación de controles aduaneros, y la progresiva liberalización de los mercados, como resultado de los acuerdos

del GATT, ha dado lugar a importantes modificaciones en la comercialización de frutas y hortalizas. Podemos considerar que estos cambios pivotan sobre dos factores fundamentales: la calidad y la reducción de costes. La calidad como motivación del comprador que demanda de forma prioritaria producto fresco, con sabor y aroma, en un adecuado nivel de madurez y desarrollo, pero también considera como importantes otros factores, como presentación, vida útil, garantía de ausencia de residuos, etc. Estos factores de calidad también son un imperativo en las tendencias actuales de la distribución, concentrada en cadenas de supermercados, con exigencia de productos normalizados y con la seguridad que proporciona la aplicación de rigurosos controles de calidad.

El segundo factor es simplemente una necesidad impuesta por la competencia por los mercados, y para obtener los beneficios que compensen el esfuerzo realizado y los riesgos asumidos. En este contexto, todos los elementos convergen en la gerencia y dirección técnica de la empresa o cooperativa de comercialización de productos hortofrutícolas; a ellos corresponde tomar las decisiones para optimar los beneficios, estableciendo los objetivos comerciales. Pero en la organización interna, les corresponde definir el equilibrio entre inversiones (instalaciones, equipamiento, maquinaria, etc.) y el capital circulante (mano de obra, energía, materias auxiliares, etc.) para la optimización de beneficios; en este punto incide fuertemente la renovación tecnológica, pues la incorporación de las innovaciones desarrolladas en centros de investigación y en empresas de equipamiento ha dado lugar a importantes modificaciones en la organización de la actividad de acondicionamiento y envasado, con una fuerte incidencia en la mano de obra empleada, y sobre la calidad de los productos envasados y enviados a la distribución y mercados de consumo.

### La calidad de los productos

La integración en un mercado de libre comercio, con la eliminación progresiva del control realizado por las diferentes administraciones para obtener la autorización de exportación, no ha representado la anarquía y descontrol de los mercados, sino todo lo contrario, ha supuesto una mayor exigencia en las empresas, pues en este momento, no se trata de superar las limitaciones de las normas administrativas aplicadas por un inspector, sino que es necesario convencer a los distribuidores y consumidores, de las cualidades de los productos comercializados. En este contexto, se ha producido una importante renovación en la actitud de las empresas y cooperativas que desean ocupar una posición preferente en los mercados, modificando la concepción

de la supervisión de la calidad, desde una posición de «inspección» hacia el «control de calidad» integrado en todo el sistema de producción, acondicionamiento y comercialización.

La adaptación a la evolución del mercado ha inducido que muchas empresas y cooperativas hayan implantado sistemas de control de calidad que inciden en todas las etapas, pues han asumido la premisa: hay que producir lo que se vende, en lugar de vender lo que se produce. En el esquema se reflejan las diferentes etapas sobre las que se puede incidir, y cuya consideración y regulación es necesaria para realizar un control eficaz de los productos; sin embargo, los dos puntos de control más destacados son: la recepción del producto a la entrada del alma-

ción y comercialización hortofrutícolas, con la actuación permanente en los diferentes factores de la producción y posrecolección requiere disponer de personas suficientemente preparadas y con capacidad de asesoramiento y decisión para la orientación de los agricultores y de los operarios del almacén de manipulación.

La integración de los equipos técnicos, con una adecuada preparación profesional, es una de las más importantes innovaciones que se han producido en las empresas y cooperativas de manipulación posrecolección y comercialización de frutas y hortalizas; la dirección técnica de todo el proceso se ejerce de una forma bastante generalizada en las entidades que han alcanzado un cierto volumen de mercancía comercializada. Sin embargo, la implantación de unidades de «control de calidad», con una formación y dedicación específica en esta materia, es más reducida, estando presente únicamente en las más avanzadas; no obstante en la actualidad, como resultado de las exigencias de compradores y consumidores, y gracias asimismo a la orientación de las diferentes administraciones, y de las asociaciones de productores y federaciones de cooperativas, existe una clara decisión por la implantación de estos sistemas de control de calidad.

En las empresas y cooperativas más avanzadas tecnológicamente y comercialmente, existe un equipo de operarios con adecuada especialización, que bajo la dirección de un titulado universitario (Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Técnico Agrícola) realizan un control permanente en las diferentes etapas.

### Innovación en la tecnología posrecolección

El acondicionamiento de frutas y hortalizas para su comercialización en fresco es un proceso complejo y diverso. Lo consideramos complejo porque se trabaja con un producto vivo, que respira y mantiene una actividad metabólica que le hace evolucionar durante la posre-



**La utilización de los «frutos electrónicos (productos simulados electrónicos) permite realizar un completo análisis de las líneas de manipulación, para la identificación de los puntos con probabilidad de provocar daños por impactos en los frutos a confeccionar.**

cén, para evaluar la calidad del producto entregado y determinar el valor a abonar al agricultor; y, por otra parte, el producto confeccionado y envasado, dispuesto para su expedición, para verificar la eficacia en las diferentes operaciones de acondicionamiento, certificar la calidad del producto confeccionado, y en su caso, generar las órdenes necesarias de corrección hacia las operaciones de acondicionamiento.

La correcta aplicación de esta concepción de la produc-

colección y que es sometido a operaciones de características y efectos muy diferentes: mecánicos, físicos, fisiológicos, etc. También encontramos una elevada diversidad en estas operaciones, como consecuencia de la heterogeneidad de los productos que se manipulan: frutos maduros e inmaduros, tallos, hojas e inflorescencias en distinto grado de desarrollo, bulbos y raíces, etc. y por lo tanto, de la diversidad de las operaciones a las que deben someterse: lavado, selección, calibrado, enfriamiento, cortado, eliminación de hojas, desverdizado y maduración acelerada, encerado, tratamientos con fungicidas y productos para reducir las alteraciones fisiológicas, aplicación de atmósferas controladas y modificadas, envasado, etc. Como podemos observar esta relación de operaciones es muy amplia, y durante los últimos años se han introducido, en todas ellas, diferentes novedades, aunque en este momento reseñaremos solamente algunas de ellas.

#### Las aplicaciones electrónicas.

En la manipulación de frutas y hortalizas destaca, de forma generalizada, la aplicación de la electrónica; su incorporación ha permitido la automatización de gran número de operaciones, posibilitando al mismo tiempo la toma de datos, registro y contabilización de diferentes parámetros útiles en la organización de la empresa. Las células de carga y de tipo fotoeléctrico, así como otros tipos de sensores, se aplican en la actualidad en las operaciones de paletizado y despaletizado, vaciado y llenado de envases, circulación y separación de envases en las cintas transportadoras, coordinación entre los diferentes elementos de la línea de confección, etc.

#### Sistemas de selección

Sin embargo, las operaciones que más han evolucionado en las líneas de manipulación han sido las de selección y calibrado; tradicionalmente, ambas operaciones han acumulado las mayores necesidades de

mano de obra en la confección de frutas, pero en la actualidad, con la introducción de los sistemas de célula de carga, en primer lugar, y de análisis de color e imagen, posteriormente, ha sido posible reducir los costes en mano de obra de un modo importante. Estos sistemas de análisis de color e imagen facilitan una separación completa, rápida y eficaz, con independencia del estado de ánimo de los operarios y sin provocar lesiones en los frutos. No obstante, todavía presentan algunos inconvenientes, como el coste elevado y las dificultades de manejo y adaptación a las variaciones en el ritmo de trabajo y a las características de los frutos.

La selección de productos hortofrutícolas mediante la utilización de algún tipo de sensor que capte las características di-

#### Envases de consumidor

La adaptación a las exigencias de las cadenas de distribución, en la que predominan los pequeños envases para la venta al consumidor, han inducido en las instalaciones de acondicionamiento de frutas y hortalizas, la utilización de máquinas automáticas de envasado para la formación de bolsas, mallas, bandejas, cestitas, alvéolos, etc. de acuerdo con los formatos y la diversificación propia de cada marca. En estos envases de venta al consumidor se utilizan diferentes tipos de protección frente al medio ambiente reduciéndose la deshidratación, contaminación y los daños mecánicos. Sin embargo, la utilización del empaquetado en atmósfera modificada para frutas y hortalizas encuentra dificultades para su desarrollo en España; el empleo de películas de



ferenciales entre las diferentes unidades es una tecnología que a aunque en la actualidad ya es una realidad comercial, todavía se encuentra en una etapa de intenso desarrollo (investigación y aplicación), tanto en la adaptación de los sistemas de óptica tradicional, para su utilización a un mayor número de frutas y hortalizas, como en la aplicación de otras técnicas (rayos X, infrarrojos, RMN-resonancia magnética nuclear, etc.) para la evaluación de características y defectos, tanto externos como internos.

**El «control de calidad» tanto en recepción como en el producto confeccionado, permite conocer con precisión las características de los productos y realizar una adecuada valoración de los mismos y actuar sobre los sistemas de producción y acondicionamiento para obtener los niveles deseados.**

polímeros con permeabilidad a la medida del producto, y de las condiciones a que va a ser sometido durante la comercialización, a pesar de las ventajas para la vida útil de los productos y la conservación de la calidad, presenta un coste de los films y unas exigencias en la eficacia de la operación de sellado y en el control de su hermeticidad, que sólo han sido asumidos por un reducido número de operadores.

**Reducción de lesiones en frutas y hortalizas**

La reducción de daños producidos en las frutas y hortalizas durante el acondicionado y envasado es otro aspecto de preocupación creciente entre los responsables de las instalaciones de manipulación; en este sentido, como resultado de la información obtenida en el control de calidad y de las

propias observaciones de los responsables de las líneas de confección, se mantiene una permanente atención para evitar los daños, mediante el ajuste entre los elementos de las líneas, renovación de los elementos de amortiguación, instalación de orientadores del flujo en las líneas, etc. No obstante, diferentes entidades han mostrado su interés por la aplicación de métodos más objetivos de evaluación de los puntos de riesgo en la generación de lesiones y de un programa que permita evaluar la probabilidad de generación de daños mecánicos en cada línea y realizar la adaptación de los procesos de posrecolección en función de las características de la fruta que se va a manipular.

**Tecnologías de preenfriamiento**

El preenfriamiento de frutas y hortalizas es una técnica am-

ablemente por su repercusión en la conservación frigorífica en atmósfera controlada durante un periodo prolongado. También es necesario destacar la especial aplicación del enfriamiento por vacío que se realiza en las hortalizas de hoja, en especial para la lechuga tipo Iceberg, instalaciones generalizadas en las entidades dedicadas a la comercialización de esta hortaliza, pues resulta casi una exigencia para su correcta comercialización.

**Conclusión**

En esta breve revisión de las innovaciones de los sistemas poscosecha en España, consideramos que la innovación más importante en la posrecolección de frutas y hortalizas han sido, por una parte la aceptación del concepto de «control de calidad» como planteamiento plenamente integrado en todas las etapas desde la planificación a la producción y el acondicionamiento, y en segundo lugar, la apertura de las empresas y cooperativas hacia la recepción de novedades tecnológicas y de procedimientos renovados, como medio para ofertar productos con la calidad exigida en los canales comerciales.

Y finalmente, como agente ejecutor y de desarrollo de estas innovaciones, destaca la incorporación de técnicos con capacidad de asesoramiento y de toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización empresarial y de las etapas que siguen las frutas y hortalizas desde la planificación de los cultivos a la recolección y posrecolección.



La aplicación de la electrónica en las líneas de manipulación de productos hortofrutícolas, ha permitido la automatización de numerosas operaciones, y poder ejercer la regulación centralizada de las mismas, con una completa coordinación entre los diferentes elementos.

pliamente conocida por las ventajas que ofrece en la calidad y vida útil de estos productos; sin embargo, en su aplicación existe una importante laguna, pues son escasas las empresas y cooperativas que disponen de instalaciones con suficiente potencia frigorífica para el volumen de producto comercializado y que las utilicen de forma adecuada. Podemos encontrar algunas excepciones, como es el caso de las frutas de pepita, con la aplicación de sistemas de aire y de agua helada, prob-



**FERNANDO RIQUELME**  
*Presidente del Grupo  
 Posrecolección  
 de la Sociedad Española  
 de Ciencias Hortícolas*