

## 9. REVALORIZACIÓN DE LOS ALIMENTOS DE EXTREMADURA

---

*Daniel Martín Vertedor  
Francisco Pérez Nevado  
Jonathan Delgado Adámez*

### 1. INTRODUCCIÓN

La demanda de alimentos y productos agrícolas está sufriendo cambios sin precedentes. El aumento tanto del ingreso per cápita, como el incremento de población en los núcleos urbanos y del número de mujeres trabajadoras, ha incrementado la demanda de materias primas de alto valor, de productos procesados y de alimentos preparados. También se está dando una demanda creciente de productos agrícolas, especialmente granos y oleaginosas, como materia prima para la producción de bioenergía o como piensos para animales en respuesta a la tendencia hacia dietas que incluyen una mayor cantidad de alimentos de origen animal. La naturaleza y alcance de la estructura cambiante de la demanda agroalimentaria ofrecen oportunidades sin precedentes para la diversificación y adición de valor en el sector agrícola, especialmente en los países en desarrollo. Las perspectivas de un crecimiento constante de la demanda de alimentos y de productos agrícolas con valor añadido constituyen un incentivo para prestar mayor atención al desarrollo de las agroindustrias en un contexto de crecimiento económico, seguridad alimentaria y estrategias para acabar con la pobreza. Con sus vínculos progresivos y regresivos, las agroindustrias tienen altos efectos multiplicadores en términos de creación de empleo y de adición de valor.

El presente capítulo es una recopilación de vías de exploración de diferentes elementos asociados con el desarrollo de agroindustrias competitivas, prestando especial atención al sector en Extremadura. Se ofrece una visión general de las principales tendencias, características e impactos de las estrategias para la revalorización de los productos transformados en agroindustrias de la región. Un tema transversal en este capítulo es la importancia que tiene considerar las agroindustrias en el contexto de una reestructuración más amplia de los sistemas agroalimentarios. Si bien existen marcadas diferencias entre los países y regiones con respecto al grado de transformación estructural y de organización, los procesos de agroindustrialización tienen impactos generalizados y profundos. Los posibles impactos son tan significativos que se deben entender los procesos y establecer respuestas políticas contundentes para optimizar posibles beneficios y, al mismo tiempo, mitigar riesgos.

## **2. TENDENCIAS DE LAS AGROINDUSTRIAS, ALIMENTOS PARA LA SALUD Y EL BIENESTAR**

En este apartado se analizan las tendencias recientes en los patrones de consumo, prestando especial atención a la composición cambiante y a las tasas de crecimiento del consumo de alimentos destinados a mejorar la salud o el bienestar de las personas. En este contexto el consumo debe ser entendido como una estrategia industrial de diferenciación y segmentación en respuesta al estancamiento de la demanda alimentaria basada en materias primas, llegando a asumir rasgos de valor complejos. Algunos de estos valores corresponden a amplias tendencias demográficas (envejecimiento de la población, cambios en la organización de la vida familiar,...) o nuevos contextos en las demandas de los consumidores (productos más saludables, que ayuden a prevenir las enfermedades,...). Los consumidores que viven en economías que les permiten pensar más allá del coste de los alimentos incorporan con frecuencia dimensiones sociales, éticas y ambientales en su elección. Estas dimensiones supraeconómicas de los alimentos pueden variar en cada país. Si bien a la larga el aumento de las interacciones globales puede traer un cierto grado de armonización de estas dimensiones, permitiendo a los productores y procesadores satisfacer nichos de mercado específicos.

En términos del comercio internacional, se han observado muchas nuevas tendencias durante las últimas décadas en el sector agroalimentario. Estamos asistiendo al incremento de nuevos mercados de valor elevado para alimentos y otros productos agrícolas que incluyen atributos de calidad específicos y certificados como, por ejemplo, los alimentos funcionales, de productos ecológicos y con denominación de origen. Estos mercados cuentan con altas tasas de crecimiento de la demanda, por lo que están considerados como oportunidades potencialmente lucrativas. Sin embargo, el rendimiento comercial de los productos tradicionales, ha disminuido, así como también la participación de estos productos en las exportaciones agroalimentarias de los países en desarrollo.

El crecimiento de la población y de los ingresos son determinantes inmediatos del aumento del consumo de alimentos procesados y del enriquecimiento de las dietas en cuanto a variedad y calidad de los alimentos. Este hecho trae cambios en el consumo de los alimentos basados en problemas de distancia y tiempo, lo que supone un sobrepeso por la preservación de los alimentos y la conveniencia. Los consumidores están cambiando su dieta hacia alimentos que no solo reflejan un aumento en el valor nutricional de la cesta de alimentos, sino también en los servicios de valor añadido integrados en los productos. El aumento en las ventas de alimentos listos para el consumo, alimentos de fácil preparación y alimentos funcionales han sido impulsado por cambios demográficos y sociales adicionales como el aumento de la participación de la mujer en el mercado laboral, el envejecimiento de la población y el aumento de la importancia de los hogares unipersonales. Además, hechos cotidianos como son la mayor capacidad de almacenaje en los hogares por la adquisición de frigoríficos (lo que puede suponer mayores compras en el hogar de productos alimenticios perecederos y congelados, alimentos listos para el consumo, etc.) y de hornos microondas (lo que aumenta el consumo de alimentos preparados y las ventas minoristas de comidas listas para el consumo), son elementos claves para el cambio. El turismo internacional y las sociedades culturalmente más diversas, como resultado de la migración internacional, también están provocando cambios en los gustos alimentarios y una mayor demanda de productos étnicos.

Es un hecho, que la preocupación por la salud está siendo un impulsor importante de la innovación (productos dietéticos, bajos en calorías,...) en la industria alimentaria. Además, la

correlación entre el aumento del consumo de alimentos procesados y la obesidad y las enfermedades relacionadas con los alimentos, ha hecho sonar la alarma acerca del aumento de grasas, azúcares y aceites en los alimentos procesados y, especialmente, en los alimentos precocinados. En este contexto, cabe destacar como elemento del impulso del comercio de los alimentos funcionales, las preocupaciones relacionadas con temas de salud que favorecen la demanda de productos modificados (enriquecidos en moléculas bioactivas, dietéticos,...). Así queda reforzado, por el hecho de que los alimentos y bebidas funcionales constituyen uno de los sectores más dinámicos del mercado alimentario de nuestro país. En España, el mercado de los alimentos funcionales presenta ya una facturación que supera los 1500 millones de euros anuales, con un incremento interanual superior al 10%. Un mercado que mueve en el mundo cerca de 100.000 millones de euros anuales.

Conscientes de estas inquietudes, desde las autoridades competentes, se han impulsado investigaciones que den respuesta a estas demandas. Así pues, desde el Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX) perteneciente al Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), y contando con la financiación del Ministerio competente en Ciencia y Tecnología, se han diseñado nuevos productos de alto valor nutricional y funcional, respetando su calidad sensorial y funcional. El fin último ha sido ofrecer al mercado productos que destaquen por su calidad y seguridad alimentaria, al tiempo que satisfagan las necesidades actuales en nutrición y salud. Baste como ejemplo, la elaboración de una ensalada de frutos rojos con nueces, caracterizada por su contenido en pigmentos antioxidantes que aportan las frutas rojas y por la composición lipídica de los frutos secos, pobres en ácidos grasos saturados, mientras que presentan un elevado contenido en ácidos grasos poliinsaturados de tipo omega-6 y omega-3. Una ejemplificación clara de esta tendencia es la patente (ES 2342141 B1) de un producto nutracéutico rico en triptófano, serotonina y melatonina a base de cerezas del Valle del Jerte, que en la actualidad se encuentra con licencia de patente y con una excelente acogida y perspectivas entre posibles empresas productoras, que fue puesta de manifiesto con la concesión del primer premio de la categoría Agrotech de la segunda edición de los premios Extremadura Exporta 2014. Este producto es una nueva forma de consumir cerezas no condicionada a la estacionalidad, aparte de ser un producto innovador por su carácter anti envejecimiento y favorecedor del sueño.

### **3. NUEVAS TÉCNICAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS QUE CUMPLAN CON LAS DEMANDAS DEL MERCADO**

Esta sección ofrece una visión general de las tecnologías que probablemente impactarán en las agroindustrias de la región en las próximas décadas, debido a los impulsores clave de la industria alimentaria, como son la inocuidad, la sostenibilidad, la competitividad y comercio internacional, y a las tendencias globales de consumo actuales, salud y bienestar. La importancia de las nuevas tecnologías radica en que añaden valor a materias primas o productos tradicionales existentes en Extremadura. El valor añadido puede ir desde un cambio gradual (un mejor envase, adaptar el tamaño de las raciones al nuevo perfil de consumidor,...) hasta un cambio radical en la tecnología de producción (un producto basado en biotecnología o nanotecnología,...). Esto es relevante, dado que el impacto de las tecnologías no debe ser analizado sólo por la sofisticación, sino por su relevancia para satisfacer de mejor manera las necesidades impuestas por los mercados finales.

Uno de los impulsores del cambio tecnológico en la transformación de alimentos es de tipo social. En las últimas décadas, la tendencia de identificar lo más fresco como alimento de alta calidad ha generado un interés creciente por estos alimentos, y ha provocado que se realicen considerables esfuerzos de investigación para el desarrollo de nuevos procesos no térmicos para la conservación de alimentos, tales como la alta presión hidrostática (APH), tratamientos por ultrasonido (US), pulsos eléctricos de alta intensidad de campo (PEAIC), radiaciones ionizantes (RI), pulsos lumínicos, conservación biológica y más recientemente la ultra alta presión de homogeneización (UHPH) (cuadro 1). Además, la preocupación por el medioambiente y el uso de la energía imponen nuevos desafíos a las tecnologías de procesamiento de alimentos. La investigación, tanto en desarrollo de equipos como en las consecuencias de los nuevos tratamientos, ha permitido que algunas de ellas ya estén en el mercado y se empleen industrialmente. En general se las considera como alternativa al procesado térmico con el fin de obtener alimentos seguros que mantengan mejor las características organolépticas o nutricionales. Siguiendo esta estela de cambio, las tecnologías de deshidratación (cuadro 2), muy extendidas en las industrias agroalimentarias de la región (pimentón de La Vera, deshidratado de tomate, liofilizados de frutas y verduras...), se están adaptando para mejorar su eficiencia energética, tiempo de secado, calidad de producto alcanzado, etc., dependiendo de las necesidades del mercado.

**CUADRO 1: Tendencias en las tecnologías de procesamiento de alimentos**

<b>Tecnologías no térmicas de procesamiento y conservación de alimentos</b>		
<b>Tecnología</b>	<b>Definición</b>	<b>Incidencia en el sector</b>
Altas Presiones Hidrostáticas (APH)	La tecnología de altas presiones hidrostáticas (APH) se basa en la aplicación de presiones entre 100 y 900 MPa por tiempos cortos a alimentos envasados que luego se conservan bajo refrigeración.	Preserva mejor las características nutricionales, funcionales y organolépticas (textura, sabor, aroma,...) de los alimentos, que aquellos productos procesados térmicamente. Se necesitan nuevos materiales de envasado capaces de transmitir la presión.
Ultra alta presión de homogeneización (UHPH)	La UHPH (o alta presión dinámica) consiste en un sistema continuo de presión, obtenida por el paso forzado de los líquidos a través de una válvula ajustable a presiones mayores de 200 MPa.	Aplicable solo a alimentos líquidos, es un importante medio para reducir la carga microbiana inicial, mientras que ayuda a minimizar los daños que se producen en los productos tratados por calor.
Pulsos eléctricos de alta intensidad de campo (PEAIC)	Esta tecnología consiste en la aplicación de pulsos de alta intensidad de campo (kV/cm) durante un periodo de tiempo corto (microsegundos, $\mu$ s), que inducen la rotura de las membranas de las células.	Inactivan a los microorganismos que contaminan los alimentos, y proporcionan una mejor calidad. Los PEAIC únicamente pueden aplicarse a alimentos líquidos, tales como zumos clarificados, mostos, etc., los cuales deben ser homogéneos y tener un tamaño de partícula pequeño.
Radiación ionizante	Método físico de conservación que consiste en exponer el producto a una forma altamente penetrante de energía (rayos X, gamma o electrones acelerados) que daña el ADN de las células.	Se aplica para eliminar parásitos y agentes patógenos infecciosos en los alimentos y para extender la vida útil. En muchos países es utilizada legalmente, pero presenta una aceptabilidad limitada en alimentos de supermercados.
Pulsos de luz.	Tecnología basada en el uso de pulsos cortos ricos en luz UV-C, que daña los ácidos nucleicos de las células.	Presenta efectos fotoquímicos letales en microorganismos. Se utilizan para la descontaminación de superficies, posible aplicación en envases. Problemas que resolver: concentraciones de calor y alteraciones en los nutrientes.

Ultrasonidos	Los procesados por ultrasonidos utilizan ondas acústicas de frecuencia superior a 16 kHz, produciendo la inactivación de microorganismos, principalmente debida al efecto mecánico producido por el fenómeno de cavitación.	Su utilización es reducida dada su baja efectividad, motivo por el cual se han diseñado diferentes estrategias que han permitido mejorar su eficacia, basadas en la combinación con presiones hidrostáticas (manosonicación-MS) y/o calor (manotermosonicación-MTS).
Conservación biológica	Tecnología fundamentada en el uso de metabolitos bacterianos.	Empleo de bacteriocinas de calidad alimentaria capaces de inhibir muchos microorganismos patógenos y que producen la descomposición de los alimentos. Se han aprobado nuevas bacteriocinas “naturales”, con aplicaciones para la conservación a corto plazo.

**CUADRO 2: Tendencias en las tecnologías de deshidratación de alimentos**

<b>Tecnologías de control de actividad del agua</b>		
<b>Tecnología</b>	<b>Definición</b>	<b>Incidencia en el sector</b>
Deshidratación osmótica	Método isotérmico de eliminación parcial de agua por inmersión del alimento en soluciones o jarabes concentrados de sólidos solubles, sin cambio de fase y sin consumo intensivo de energía.	Presenta escasas aplicaciones industriales ya que se restringen a pedazos de frutas. Escasamente afecta el color, sabor, aroma y textura del alimento, se evita la pérdida de la mayor parte de los nutrientes y no posee un gran requerimiento energético ya que se realiza a bajas temperaturas (cercasas a la del ambiente).
Liofilización	Proceso para eliminar el agua (u otro solvente) de un alimento mediante congelación y posterior sublimación del hielo a presión reducida.	Los alimentos se convierten en productos secos, evitando el paso por su fase líquida, y en consecuencia los cambios enzimáticos, biológicos y químicos. Se obtienen alimentos de alta calidad con mejores características de color y sabor, especialmente frutas y hortalizas. El proceso es lento, demanda energía y es caro.
Atomización	Proceso de secado de alimentos líquidos, mediante la utilización de aire caliente, en polvo seco de libre flujo.	Permite la encapsulación de ingredientes valiosos, por lo que está aumentando las aplicaciones en la industria de extractos naturales y alimentos funcionales. Apropriada para las PYMES.
Secado por microondas	Utiliza distintos tipos de ondas que interactúan con el material generando calor que evapora la humedad.	Esta técnica acelera considerablemente el secado, dando lugar a procesos más cortos, reducción de costes y alta calidad de los productos. Adoptada con éxito para el secado de pasta.
Secado en lecho fluidizado	Las partículas sólidas, son fluidizadas desde abajo, comúnmente, con aire formando una nube que permiten un intenso intercambio de calor proporcionando unas condiciones óptimas para el secado y enfriamiento rápido.	A través de la inyección de líquidos se pueden realizar varios procesos innovadores tales como la granulación, la aglomeración, el recubrimiento o la microencapsulación. Conservación de las propiedades funcionales, como el contenido en vitaminas.

#### 4. ALIMENTOS PROCESADOS ADAPTADOS A LAS DEMANDAS DEL CONSUMIDOR ACTUAL

A la hora de adquirir los alimentos encontramos diferentes tipos de productos según el tratamiento que hayan recibido y que determinan las diferentes **gamas alimentarias**, que en definitiva son la forma de presentación de los alimentos a los consumidores, es decir, si son frescos, en conservas, congelados, etc. Existe la clasificación según su origen y proceso.

Así, las gamas alimentarias se clasifican en: **I Gama** que son los *productos frescos*, es decir, los alimentos no transformados que no han sufrido ningún tratamiento higienizante ni de conservación, tales como verduras, carnes, pescados y mariscos, huevos. La **II Gama** son aquellos alimentos que han sufrido un tratamiento normalmente térmico para su conservación, normalmente una pasteurización o esterilización y que se han envasado en recipientes adecuados, herméticamente cerrados, ya sean latas o envases de vidrio. Son las llamadas *conservas y semiconservas*. La **III Gama** son los alimentos conservados por frío, es decir, los *congelados y ultracongelados*. En estos casos los alimentos son sometidos a un proceso de congelación en crudo, por lo que es necesaria su descongelación para cocinarlo antes de ingerirlo.

Además, en los últimos años, debido a los cambios de los patrones de consumo que ha experimentado nuestra sociedad, existe una creciente demanda por parte de los consumidores de productos alimenticios de alta calidad organoléptica, saludables, seguros, cómodos, apetitosos y que presenten facilidad de consumo o su preparación doméstica (plato total o parcialmente preparado) de tamaños medios, para una sola ración, sanos y de garantía, lo que ha acelerado el consumo de los productos de IV (frutas y hortalizas mínimamente procesadas) y V gama (platos preparados con aplicación de temperatura).

La **IV Gama** son *alimentos hortofrutícolas frescos, limpios, libres de partes no comestibles, pelados, troceados, lavado y envasado*. Son los productos procesados *envasados al vacío o en atmósferas controladas* y recubiertos por un material plástico flexible. Son conservadas, distribuidas y comercializadas bajo cadena de frío y están listas para ser consumidas crudas sin ningún tipo de operación adicional durante un periodo de vida útil de 7 a 10 días. En la actualidad, hay una gran variedad de productos, hojas de lechuga, champiñón laminado, frutas cortadas, etc. La producción española de este tipo de alimentos está orientada en aproximadamente un 60 % a lechugas de ensalada, un 17 % a mezclas de lechuga y otras hortalizas para ensaladas (incluyendo col lombarda, zanahoria rallada, canónigos, escarolas, etc.), 7 % a espinaca, 3 % acelga y zanahoria rallada, 1 % cebolla, pimiento, puerro, mezcla para sopas, brotes, apio, coles de bruselas y brásicas (coliflor, brócoli y romanescu) y 2% otros, entre los que destacan las hortalizas de pequeño tamaño y sabor intenso que se suelen denominar mini (zanahorias, rabanitos, tomate cherry, etc.).

Pese a que actualmente Extremadura es una de las principales comunidades productoras de frutas y hortalizas, no existen empresas que se dediquen a comercializar alimentos de IV gama, o su presencia es casi desconocida, por tanto sería necesario incorporarlo a las empresas del sector. Este hecho ha sido constatado por las instituciones públicas extremeñas, que lo perciben como una posible vía de desarrollo de nuestra agroindustrias. Por ello, en la plata piloto del centro de investigación, INTAEX-CICYTEX, se ha instalado una sala blanca, que alberga todos los equipos necesarios para procesar frutas y hortalizas en IV Gama, a escala piloto y de manera experimental. La sala dispone de la infraestructura más moderna para el procesado de frutas, especialmente melocotón, nectarina y ciruela, que son las de mayor producción de nuestra región, y que mayor dificultad presentan. Esto permite a las empresas del sector optimizar la

obtención de productos IV para que proporcionen los nutrientes necesarios y que contenga un alto valor funcional (gráfico 1). De esta forma se podrían mantener durante un periodo de tiempo más largo, ampliando así la comercialización y vida útil del producto. La línea cuenta con un equipo de pelado a vapor, un equipo especial para el lavado y/o tratamiento protector y un túnel de secado por aire caliente/frío. También tiene una línea de procesamiento de vegetales equipada con una cortadora para hortalizas, una prelavadora y lavadora para tratamiento protector en continuo de los vegetales recién cortados y una centrífuga para secado de los vegetales. Se dispone además de un moderno sistema de envasado con aplicación de atmósferas protectoras para todos los productos. Todo ello ha permitido procesar en este centro diferentes tipos de fruta de hueso para la elaboración de ensaladas de IV Gama. Además, se han evaluado los diferentes puntos críticos en la línea de procesamiento (corte, deshuesado, lavado, secado, etc.) así como la selección del sistema de higienización, la atmósfera de envasado y la posibilidad de aplicar recubrimientos comestibles.

**GRÁFICO 1: Ensalada de lechuga (IV Gama) elaborada en las instalaciones de INTAEX**



En 2005 se constituyó la Asociación de Frutas y Hortalizas Lavadas listas para su empleo, AFHORLA, con el objetivo de responder a las necesidades de esta actividad productiva y económica, que se encuentra en pleno proceso de expansión. Dicha Asociación, que representa al 90 % de la producción nacional, está constituida por las mayores empresas españolas de este sector, Vega Mayor S.A. (Navarra), Verdifresh S.L. (Castellón), Sogesol (Murcia), Kernel Export (Murcia), Primaflor (Almería), Tallo Verde S.L. (Barcelona) y Actel SCCL (Lérida). AFHORLA se asoció a FEPEX (Federación Española de Asociaciones de Productores y Exportadores de Frutas, Hortalizas, Flores y Plantas Vivas), con el fin de consolidarse como una categoría específica dentro de las frutas y hortalizas y mejorar la defensa de los intereses de sus asociados en el marco de una Federación con amplia presencia nacional e internacional.

Esto refleja el dinamismo del sector hortofrutícola, en general, y del sector de los productos mínimamente procesados en particular, con una implantación muy reciente en España, pero que cuenta ya con una fuerte presencia tanto en las zonas de producción como entre los consumidores.

Por otro lado, los alimentos de **V gama**, son el resultado de la aplicación de las nuevas tecnologías en el campo de la gastronomía que hacen posible disponer de *platos de última generación preparados y envasados tras someterlos a procesos higienizantes que aseguran tanto su salubridad y seguridad de consumo, como la textura y todas sus cualidades organolépticas originales*. Este tipo de productos son el resultado de una clara necesidad del consumidor actual: alimentos de calidad ya elaborados que supongan un ahorro de tiempo en la cocina, a un precio asequible. El proceso de higienización se basa en la utilización del calor, siendo la pasteurización lo más suave posible. En muchos platos ésta se asegura en el mismo proceso de cocinado mientras que en otros se someten a pasteurización en horno. Es el caso de platos como el gazpacho, que tras una pasteurización, se conserva refrigerado hasta su uso. Incluyen una amplia variedad de productos, desde verduras cocidas hasta platos preparados a base de carne, pescado, pasta, arroz, etc (gráfico 2). Además podemos encontrar pizzas, cremas de verduras, platos de pasta, paella y combinados de arroces, tortillas, etc. Para su consumo sólo necesitan una mínima preparación o un calentamiento previo, en microondas u horno convencional. Generalmente se envasan en material plástico, pudiendo ir también en atmósferas protectoras (vacío, atmósfera modificada, etc.).

**GRÁFICO 2: Platos V Gama: caldereta de cordero a la izquierda y pisto de verduras variadas a la derecha**



Como se mencionaba anteriormente, la comercialización de hortalizas mínimamente procesadas y de platos de última generación, viene fundamentalmente de un cambio socio-cultural

que convierte la IV y V gama en uno de los alimentos con más posibilidades de desarrollo del momento, ya que proporciona al consumidor un indudable valor añadido y permite al productor participar del mismo. Por tanto convierte a las empresas del sector en un amplio nicho de mercado ya que este sector es relativamente nuevo y está creciendo rápidamente, perfilándose como uno de los mercados más prometedores de la alimentación en España. Dicho sector constituye pues, un mercado en continuo desarrollo y con un pronóstico favorable de futuro.

Finalmente, indicar que la tecnología de los alimentos sigue evolucionando y, en un futuro cercano, encontraremos una nueva manera de distribuir los alimentos. Así se habla de una **VI gama**, que son **alimentos irradiados**, pero para una proyección futura ya que aun se encuentran en prueba y analizando maneras de masificarlos en el mercado.

## 5. TENDENCIAS DE FUTURO EN EL ENVASADO DE ALIMENTOS (PACKING)

Como se ha apuntado anteriormente, el envasado de alimentos se ha convertido en un elemento clave para la dinamización del comercio de los productos alimenticios, motivo por el cual se encuentra en un continuo proceso de innovación. En este apartado realizaremos una revisión del estado actual de la materia, aportando vías de innovación en el sector agroalimentario. En la actualidad, los envases se utilizan para proteger el producto del deterioro producido por el ambiente externo, para comunicarse con el consumidor como herramienta de marketing, para favorecer un uso más sencillo y un ahorro de tiempo, y como contenedor de productos de varios tipos y tamaños. Recientemente, la investigación se ha centrado en el empleo de diferentes tipos de materiales de envasado para que sean activos y/o inteligentes. Dichos envases pueden mejorar la calidad o inocuidad y ofrecer las características deseadas a los alimentos, alterando la permeabilidad de la atmósfera a través de sensores y respuesta a los cambios en el entorno ambiental.

### 5.1. Envases activos

Se conocen como activos los envases que incorporan ciertos aditivos, ya sea en el interior del envase, adherido a los materiales del envase o formando parte de los mismos, con el objetivo de mantener o extender la calidad del producto y su comercialización. Sin embargo esta tecnología que se encuentra ampliamente difundida en EE. UU. y Japón, en Europa, si bien van empezando a aparecer en el mercado, no constituye una práctica generalizada, siendo en la mayoría de los casos, objeto de investigación. De esta manera, hasta mayo de 2009 no se publicó el Reglamento 450/2009 “sobre materiales y objetos activos e inteligentes destinados a entrar en contacto con alimentos”.

Existe cierta variedad de envases activos disponibles, como absorbedores de gases, de humedad y envases antimicrobianos. Los *absorbedores de oxígeno* suelen encontrarse en forma de pequeños sacos, etiquetas, tarjetas; están adheridos al revestimiento de cierre o concentrados y la mayor parte de los que existen comercialmente están basados en la acción de oxidación del hierro. La utilización de absorbedores de oxígeno limita el crecimiento microbiano y mejora la estabilidad oxidativa de los productos, mejorando la conservación de éstos. Hay envases que combinan la emisión de CO<sub>2</sub> con la absorción de O<sub>2</sub>. Sin embargo, su utilización a nivel comercial debe estudiarse en profundidad antes de su aplicación, pues su aplicabilidad y efectividad aun se desconoce.

Los *controladores de humedad* son, probablemente, los envases activos más generalizados. El principal propósito es el de disminuir la actividad de agua del producto mejorando la conservación del mismo.

Por último, nos encontramos con los *envases antimicrobianos*, basados en el uso de agentes antimicrobianos unidos, incorporados, inmovilizados o adheridos a la superficie del envase. Los principales agentes antimicrobianos cuya aplicación se ha estudiado son el ácido anhidrico, alcohol, bacteriocinas, quelantes, enzimas, ácidos orgánicos o polisacáridos. Especial mención merecen los antimicrobianos naturales ya que presentan menor rechazo por el consumidor debido a la menor percepción de riesgo.

## 5.2. Envases inteligentes

El envase inteligente podría definirse como un sistema que monitoriza las condiciones de los alimentos envasados para dar información sobre la calidad de los mismos durante el transporte, almacenamiento y comercialización. Normalmente constan de sensores e indicadores.

Un **sensor** es un sistema que se usa para detectar, localizar o cuantificar energía o materia, dando una señal en continuo para la detección o medida de una cualidad física o química. Entre ellos se encuentran los sensores de gases. Se tratan de aparatos que responden reversiblemente y cuantitativamente a la presencia de un analito gaseoso cambiando un parámetro físico del sensor y que es monitorizado por un aparato externo.

Otro tipo de sensores son los biosensores, aparatos compactos que detectan, graban y transmiten la información relativa a las reacciones biológicas. Dichos aparatos consisten en un biorreceptor (normalmente materiales orgánicos como enzimas, antígenos, microbios, hormonas, etc.) específico para el analito de interés y un transductor (que puede ser electroquímico, óptico, colorimétrico, etc.) que convierte la señal biológica en una respuesta eléctrica cuantificable. El gran potencial de los biosensores se debe a su especificidad y su fiabilidad, si bien, su comercialización es escasa y precisan mayor desarrollo y distribución.

Por otro lado un **indicador** es una sustancia que señala la presencia o ausencia de otra sustancia o el grado de reacción entre dos o más sustancias por medio de un cambio característico, principalmente el color.

Un indicador de integridad o escape da información acerca de la integridad del envase a través de toda la cadena de distribución. El indicador puede ser formulado como una etiqueta, una tinta impresa, una tableta o puede ser laminado en el film polimérico. Indicadores de O<sub>2</sub>, cuya principal señal es la confirmación del correcto funcionamiento de los absorbedores de O<sub>2</sub>, pero que indirectamente también indican la pérdida de estanqueidad del envase.

En el caso de los indicadores de frescura, la información acerca del estado del envase sería directa, debido a un cambio observable producido por el crecimiento microbiano o cambios químicos en el producto. Si bien este tipo de indicador sería muy atractivo para la comercialización, no existen diseños comercialmente disponibles.

Un indicador de tiempo-temperatura (ITT) es un aparato usado para mostrar un cambio dependiente del tiempo y de la temperatura que es mesurable, el cual refleja el historial de temperaturas parcial o total de un producto. Su funcionamiento se basa en cambios químicos, mecánicos, electromecánicos, enzimáticos o microbiológicos, que se expresan como una respuesta visible en forma de deformación mecánica, desarrollo del color o movimiento del mismo.

## 6. REVALORIZACIÓN DE ALIMENTOS LOCALES

Como ya se ha indicado anteriormente, se están produciendo grandes cambios en la producción, transformación y comercialización de productos alimentarios, cuyo resultado ha sido una globalización alimentaria que ha permitido que millones de personas puedan consumir alimentos seguros y nutritivos. Esta globalización ha provocado que haya una enorme competitividad, donde dominan las grandes cadenas multinacionales. Frente a ello, el reto que se plantea en este momento en zonas poco industrializadas, como el caso de Extremadura, es desarrollar productos especializados, de calidad, que se conviertan en referencia para el mercado general y nos permitan competir con otros productos con un mayor grado de procesado. Para conseguirlo, en nuestra región se están utilizando distintas herramientas, entre las que se encuentran la implantación de Denominaciones de Origen, que garantizan la calidad; el desarrollo de productos exclusivos, y de cadenas propias que desarrollen y comercialicen el producto con procesos completos; en definitiva, el uso de la imaginación, originalidad y una apuesta conjunta para el máximo número de productos.

En los últimos años Extremadura se está potenciando la producción y consumo de los alimentos locales; estos tienen una gran importancia por lo que suponen para la zona de producción desde diversos puntos de vista, al permitir aumentar y retener en la zona el valor añadido que las diferentes actividades de transformación, procesado, envasado, transporte y comercialización producen sobre la materia prima. Como alternativa a la globalización alimentaria, los alimentos locales son muy interesantes, aunque en la mayoría de los casos su comercialización obliga a que se realice a través de canales cortos o en mercados locales. Queda aún bastante por recorrer para mejorar tanto su durabilidad, como sus canales de comercialización.

Para potenciar la calidad de los alimentos de una zona concreta se han desarrollado diferentes sistemas que reconocen la calidad diferenciada. En nuestro país, el sistema más ampliamente utilizado para el reconocimiento de la calidad diferenciada es el basado en las Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) y las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP). Éstas se encuentran reguladas y ofrecen una garantía de calidad y de origen, teniendo una gran importancia para difundir el conocimiento de alimentos y materias primas muy implicadas en la gastronomía extremeña. En este caso, la calidad se relaciona con características propias y diferenciales, que son debidas a varios factores: el medio geográfico de producción de las materias primas y de elaboración de los productos; pero también se tiene en cuenta el factor humano que participa en las mismas. En Extremadura contamos con una gran variedad de alimentos acogidos a DOP e IGP, tanto productos de origen vegetal, como de origen animal. Actualmente, las DOP extremeñas son: Cereza del Jerte, Dehesa de Extremadura (productos cárnicos del porcino ibérico), Aceites de Monterrubio y Gata-Hurdes (de aceites), Miel Villuercas-Ibores, Pimentón de La Vera, Queso de La Serena, Queso de Ibores, Ribera del Guadiana (de vinos) o Torta del Casar; mientras que entre las IGP tenemos, Cordero de Extremadura y Ternera de Extremadura. Sin embargo, estos productos suponen sólo una muestra de la enorme variedad y calidad de los productos alimentarios de nuestra región, consecuencia de la auténtica revolución que se está produciendo en el sector agroalimentario extremeño. Hay otros alimentos que aún no están amparados bajo estos sellos de calidad y que tienen una gran potencialidad, como es el caso de productos hortofrutícolas como varios tipos de aceitunas de mesa elaborados en zonas específicas, como la aceituna negra cacereña; elaboraciones de bebidas, que en los últimos años ha habido una verdadera explosión de microcervecías que producen cervezas de diversos tipos, aromatizadas con bellota, miel, etc.; también vinos de pitarra o bebidas espirituosas; otros productos

gastronómicos, como turrónes, bombón de higo y otros productos de pastelería y confitería. Otra posibilidad es el desarrollo de productos extremeños que se acojan a la mención Especialidad Tradicional Garantizada (ETG); esta mención tiene como objetivo proteger productos tradicionales, por sus métodos de producción, transformación, composición o por haber sido elaborado con materias primas o ingredientes tradicionales, sin hacer referencia expresa al origen. En España existen muy pocas ETG, entre las que se encuentra el Jamón Serrano o la Leche de Granja.

Pero nuestro objetivo no debería ser sólo el alcanzar estos sellos de calidad diferenciada; la tendencia es potenciar el desarrollo de una marca propia bajo el paraguas de la cual se engloben la mayor parte de nuestros productos de calidad. En nuestra región se ha desarrollado la marca promocional *Alimentos de Extremadura*, que tiene como objetivo identificar cualquier producto producido, transformado y envasado en Extremadura. Con esta unificación de productos se pretende identificar de forma evidente y clara, de una manera inconfundible, cualquier producto producido, transformado y envasado en nuestra región, diferenciándolos del resto de productos del mercado y fomentando su consumo; para ello, bajo esta marca se unen aspectos como tradición, calidad e identidad. Con la misma se potencian valores como la calidad y *naturalidad* de las materias primas y de los productos elaborados, nuestras reservas de aguas y la gran diversidad natural, que hacen que tengamos un medioambiente inigualable; así como la sostenibilidad de las elaboraciones, aspecto éste relacionado con la gran tradición histórica que tienen todos ellos. Si además, fuéramos capaces de realizar una unión alimento-turismo con características propias de nuestras zonas de producción, como la potenciación del enoturismo o el turismo gastronómico, estaríamos en condiciones de competir en igualdad de condiciones con otras zonas que ya llevan años utilizando estas herramientas con bastante éxito para la promoción de sus productos.