

IAA

Ingeniería y tecnología al servicio de la alimentación

# TENDENCIAS EN LA ALIMENTACION Y EN LA INGENIERIA AGROALIMENTARIA

por: Jaime Lamo de Espinosa y Michels de Champourcin\*

*Del 10 al 14 de junio del actual se ha celebrado, en el Palacio de Congresos de Madrid, el III Congreso Nacional de Ingeniería.*

*El I Congreso tuvo lugar en 1919, con el fin de «modernizar España», según frase de Ortega y Gasset.*

*El II Congreso planteó objetivos de «reconstrucción de un país», en los difíciles años de 1950.*

*El recientemente celebrado eligió el lema de «técnica y sociedad en el umbral del siglo XXI», con fines de un mayor acercamiento de un colectivo de 50.000 ingenieros a las necesidades de la sociedad actual y futura.*

*En este III Congreso se han debatido asuntos tan importantes como «explotación y recursos naturales», «la ingeniería del ocio», «mejora del medio ambiente», «los alimentos del futuro», «desertización», «el reto energético», «recursos marinos», «los nuevos materiales», etc.*

*Han participado en las ponencias destacados ingenieros, algunos ex-ministros como Lamo de Espinosa y Joan Majó, escritores como Juan Benet y personalidades como Torroja, Vilalta, Abejón, Mendoza, etc.*

*Impulsar la innovación tecnológica en las empresas y renovar el sistema educativo de la ingeniería en España son dos de las Conclusiones del Congreso, clausurado por el Presidente del Instituto de la Ingeniería de España, Juan José Alzugaray, y el Presidente del Congreso, Manuel García Gil de Bernabé.*

*Pasa información de nuestros lectores transcribimos íntegramente la ponencia «tendencias en la alimentación y en la ingeniería agroalimentaria», de Jaime Lamo de Espinosa, por su gran interés en el «nuevo» sector agrario.*

## TENDENCIAS EN LA ALIMENTACION Y EN LA INGENIERIA AGROALIMENTARIA

1. Decía Descartes que «no basta con tener el ingenio bueno, lo principal es aplicarlo bien». Quizás la característica básica de la ingeniería sea precisamente la aplicación del ingenio —como facultad del hombre para discurrir e inventar con prontitud y facilidad— en la buena dirección.

2. La ingeniería alimentaria es, obviamente, la rama del conocimiento que aplica su técnica, su ingenio, a la producción, transformación y distribución de los ali-

mentos. Si hace un siglo este párrafo hubiera sido escrito, la palabra «alimentaria» habría sido sustituida por la «agraria». Efectivamente hace cien años —e incluso menos— el producto agrario era, casi sin transformación, el producto alimentario. Sin embargo, lo que caracteriza el mundo moderno es la singular diferencia entre el producto originario de la agricultura y la ganadería y el que llega a la mesa del consumidor. Considerada durante muchos años la IAA como una simple prolongación de la agricultura, hoy la situación ha cambiado. Nada justifica una separación de esta rama industrial, de las condiciones económicas en que se desenvuelve el resto de la industria.

3. El gasto en alimentación en una eco-

nomía moderna representa un pequeña parte del gasto total (desde un 18,7% en Reino Unido a un 41,8% en Irlanda, para España un 27,2% en 1989). Pero además la parte que representa el producto agrario en el precio del alimento al consumidor, es decreciente en su tendencia y menor, en su conjunto, de la cuarta parte. Es el valor añadido industrial y comercial lo que define el alimento en una sociedad avanzada. La sociedad solicita cada vez más productos elaborados y en justa correlación existe una mayor oferta de productos.

4. Sin embargo, no estamos en presencia de un sector «pequeño». Al contrario. Si consideramos el conjunto del llamado «sistema agro-alimentario» (SAA),

(\* ) Doctor Ingeniero Agrónomo.



Jaime Lamo de Espinosa, en la lectura de la ponencia específica sobre agroalimentación, junto al relator Carlos Buxadé y el Decano del Consejo General de Colegios de Ingenieros Agrónomos José Torres Sotelo. Otros Ingenieros Agrónomos (Domingo, Gómez Orea, Alejandro García Homs, José M<sup>a</sup> Mateo Box, José Andrés Sancho, etc.) constituyen también la participación de los agrónomos a este III Congreso Nacional de Ingeniería.

como integrante de los subsectores agrario, industrial alimentaria y distribución, nos encontramos con un sector y de un volumen apreciable. En el conjunto de la CEE la agricultura representa el 3,5% del PIB, con una producción final agraria de 159 mil millones de ECUs, cuyas 3/4 partes es adquirida por la industria alimentaria, con una cifra de negocios superior a los 300 mil millones de ECUs. En algunos sectores la CEE ocupa el primer lugar en el comercio mundial, así en vino (67%), mantequilla (49%), quesos (40%) o huevos/pollos 632-30%).

5. El rasgo fundamental de la evolución de los últimos años es la tendencia hacia la disminución de la importancia del sector agrario que es sustituido por el de la IAA, y paralelamente el peso de este último va siendo desplazado por el de la distribución alimentaria. De este modo aunque el sector en su conjunto es altamente dinámico y mantiene unos ritmos de desarrollo crecientes, su composición interna se va viendo alterada por un menor peso de la agricultura strictu sensu.

### LAS FUERZAS DEL CAMBIO

6. Ello se refleja en los cambios en la aportación de los diferentes subsectores a la formación del «alimento» y de sus precios, que no han sido debidos al azar. La transformación cualitativa y cuantitativa de la demanda es un hecho. Acelerado, además, durante las últimas décadas. Cambios que han sido inducidos por

zonas sociológicas, económicas y tecnológicas.

7. No debe dejar de señalarse en ese cambio, como *fuerzas sociológicas internas* desencadenantes de las mismas las siguientes:

- Incorporación de la mujer al trabajo, con el consiguiente cambio en el hábito culinario.
- Envejecimiento progresivo de la población.
- Urbanización creciente y progresiva.
- Dilatación de la vida útil de los alimentos, mediante innovaciones tecnológicas. Como consecuencia de ello.
- Alteración de los hábitos de compra diaria por otros más espaciados.

8. Sin embargo, tales fuerzas no han sido las únicas. Durante las dos últimas décadas otros fenómenos de *naturaleza económica* han profundizado las tendencias sociológicas antes mencionadas. Entre ellos mencionaremos:

- El fuerte desarrollo económico de España en los períodos 1964/73 y 1984/89.
- La incorporación de España a la CEE (1986), con un notorio impacto sobre la agricultura y la industria alimentaria española, cuyos efectos no han hecho sino empezar.
- El desarme arancelario y la progresiva apertura de fronteras a la competitividad de productos del exterior.
- La mayor dependencia del petróleo y su encarecimiento lo que ha motivado cambios sustanciales en los procesos de fabricación o elaboración.

- La fuerte penetración de capitales extranjeros, básicamente de empresas de la CEE, adquiriendo empresas y sobre todo cuotas de mercados españolas.

- Los cambios profundos en la estructura de la distribución comercial española.

9. A todo ello hay que añadir los factores de *naturaleza tecnológica* que están impulsando el cambio. Entre ellos destacaremos los siguientes:

- La aplicación informática al control de procesos y de ventas, así como a la automatización de almacenes.
- Las mejoras en tecnologías de transporte y especialmente de envases y embalajes.
- La extensión de la red de frío a un gran número de hogares así como las «nuevas» cocinas, microondas, etc.
- Las mejores técnicas de análisis y de seguimiento de la calidad homogénea de los productos.

10. Tales tendencias nacen fundamentalmente de la *rápida variación del consumo*, que ha modificado sus pautas de comportamiento, tanto en términos de demanda de producto como de nutrientes. Y lo sigue haciendo. Por lo que se refiere a demanda de productos se observan los siguientes cambios en las últimas tres décadas:

- Elevación del consumo de hortalizas, frutas y aceite de oliva.
- Al nivel de consumo (el mayor de Europa) de pescado
- Bajo consumo de azúcar.
- Incremento fuerte de la ingesta de carne en el período 1964/65-1980/81, con disminución paulatina posterior.
- Destaca en tal incremento los habidos en carne de pollo, vacuno, cerdo y embutidos. Disminuye en cambio la carne de cordero.
- Gran incremento en el consumo de leche, algo menos en queso y consumo muy reducido de mantequilla.
- Consumo de huevos similar al resto de CEE.
- Disminución apreciable del consumo de patatas, pan y leguminosas.
- Reducción del consumo de vino común y crecimiento del de cerveza y aguas envasadas, de mineral o manantial.

11. Por lo que se refiere a los *cambios nutricionales* habría que señalar, de conformidad con los estudios del profesor Varela, que también han sido profundos. Cabe destacar entre los mismos los siguientes:

- Consumo calórico superior en un 25% a las RD.
- Ingesta excesiva de proteínas, que supone el doble de las recomendaciones dietéticas (RD).
- Consumo cuantitativo de grasa similar a los países industrializados de nues-

# Le brindamos la calidad de nuestros mejores vinos.

Con la Denominación de Origen  
Alicante, Utiel-Requena, Valencia.

Calidad garantizada por siglos de buen  
hacer artesanal. Tradición y tecnología  
unidas, en la elaboración  
y crianza de caldos  
incomparables.

Para brindarle,  
en su copa,  
los mejores vinos.



TINTO • ROSADO • BLANCO • CAVA • MOSCATEL

 GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'AGRICULTURA I PESCA

# Productos mediterráneos / Alimentación

tro entorno. Sin embargo, tiene un gran predominio el aceite de oliva lo que es positivo desde un punto de vista sanitario.

- Importante aumento de la ingesta de calcio y hierro.

- Deficiencias, en el límite, de riboflavina y vitamina A. Exceso de ingesta en ácido ascórbico.

12. Esas demandas crecientes de nuestra sociedad, demandas que además eran cualitativamente nuevas, por cuanto el proceso de urbanización ha llevado a la exigencia de mayores alimentos industrializados, ha sido posible merced a tres esfuerzos muy importantes:

- El realizado por la *agricultura* que ha incrementado la productividad de manera considerable.

- El de la *industria alimentaria*, que ha modernizado sus procesos, calidad y tecnologías.

- El de la *distribución* que ha implantado y extendido las grandes superficies, acomodándose así a un hábito de compra más distanciado en el tiempo y con gasto mayor por cada «acto» de compra.

## PRODUCCION, INDUSTRIA Y DISTRIBUCION

13. La *agricultura*, efectivamente ha experimentado un desarrollo notable. La población activa agraria ha disminuido un 26% en la última década, mientras que su producto se multiplicaba por 2,5. El número de explotaciones se reducía en un 6% con una dimensión media que pasaba de 17 ha a unas 20 ha. La mecanización siguió un poco imparable y ello pese al fuerte aumento del precio del petróleo, los combustibles y los abonos. Así el número de CV/100 ha pasaba de 132 a 224 entre los años 1977/78. En paralelo las inversiones en regadíos, forzaban las superficies regadas desde 2,6 a 3 millones de hectáreas en igual período. Todo ello acarrea un proceso innovador en tecnologías que hacía pasar las adquisiciones de inputs para la agricultura desde un 31% sobre el PFA al 42%. Destaca en tal evolución el comportamiento de la utilización de semillas y piensos para la ganadería. A tal evolución le siguió otra de carácter cualitativo pasando de unas producciones a otras, más adaptadas a la demanda, que por haber sido destacadas en el epígrafe 10, no mencionaré aquí. Pero además la agricultura en el período ha incorporado técnicas de producción intensiva. Cultivos forzados, uso de plántulas ya injertados libres de virus, aplicaciones biotecnológicas, regadíos regulados por ordenador, fertirrigación, controles de ambiente, sensores, informática, automatismos, regulación de nutrientes, etc., son todo ello tecnologías que hacen de la agricultura un sector de inversión «pesada».

14. La *industria alimentaria* ha experimentado un proceso paralelo. Entre 1978 y 1990, la producción bruta crece desde 1,6 a 5,0 billones de pesetas. En ese crecimiento conviene señalar que algunos sectores se mantienen casi estables (alcoholes, otros se multiplican por 2 (aceites y grasas, cárnicas, conservas vegetales y de pescado, molinería, harinopañaderos, azúcar, licores, vinos), algunos por 3 (lácteas, cacao y confitería, alimentación animal, cervezas y analcohólicas) y finalmente unos pocos incluso crecen a mayor ritmo (congelados, precocinados). Ello se realiza con una población ocupada que disminuye en número pasando en ese período de 396.000 a 330.000 personas, destacando las reestructuraciones habidas en conservas vegetales y de pescado, molinería, azúcar, cerveza y lácteas.

15. Cualitativamente la IAA, en las últimas dos décadas, reduce sus costes, ga-

- Las consecuencias del mercado único europeo
- Producción, industria y distribución
- Una nueva agricultura

na en productividad, estandariza mercancías, incorpora innovaciones técnicas — especialmente de la química —, modifica procesos de fabricación, se hacen cada vez más continuos y dependiendo menos de mano de obra cualificada, etc. Además la IAA adquiere una mayor autonomía respecto a la agricultura, a la que impone normas técnicas, y se adapta a las formas modernas de distribución masiva de productos.

16. En la CEE, la IAA española representa un porcentaje sobre las ventas similar a Italia y a Holanda, la mitad que Francia y algo menos de la mitad que R.F. de Alemania o Reino Unido. La primera IAA española (Grupo Nestlé), tiene una facturación que la sitúa en el número 62 europeo. Las nueve siguientes se sitúan todas por detrás de las 100 primeras. Casi todas ellas tienen una alta participación extranjera.

17. Por su parte, *el sector de distribución* ha experimentado un profundo cambio cualitativo y cuantitativo durante los últimos años, especialmente en lo que afecta al comercio minorista, en el cual todavía las tiendas tradicionales sirven la cuarta parte de la alimentación y bebidas, pero en 1980 vendían la mitad. Se ha producido, pues, una aceleración en la desaparición de establecimientos del comercio tradicional, un estancamiento de autoservicios y supermercados grandes y una expansión de los super pequeños y de los hipermercados. Así se prevé que en 1995 los supermercados tendrán una cuota del 36% los hipermercados y autoservicios se repartirán cada uno un 24% y las tiendas tradicionales supondrán un 16%. También hay que destacar que se incrementarán las asociaciones de detallistas y que cabe esperar un cierto auge de las marcas privadas o de distribución que copan el 6,6% de las ventas alimentarias, porcentaje todavía muy inferior al inglés o francés.

## NUEVAS TENDENCIAS

18. ¿Qué podemos esperar de la próxima década, en cuanto a *cambios de tendencia* o escenario, en los sectores mencionados? Digamos, de principio, que una buena parte de las tendencias que introducirán alteraciones en los hábitos alimentarios, ya han hecho su aparición. Otras, en una segunda vuelta, lo serán a partir de innovaciones tecnológicas cuya investigación ya está en curso.

19. A los cambios de hábitos ya han sido mencionados (envejecimiento de la población, urbanización, trabajo de la mujer, «destrucción» de la célula familiar como «núcleo alrededor de una mesa», incremento del número de hogares unipersonales, concentración de los actos de compra, mayor volumen de cada acto, etc.), responde inicialmente la variación del sector distribuidor. Las demandas de este último son trasladadas a la industria, la cual a su vez genera nuevas solicitudes sobre la agricultura. Esta cadena, a su vez, en su conjunto innova para mantener sus posiciones de dominio en el mercado y para sostener sus situaciones de competitividad.

20. Pero el marco de competencia y el cuadro de parámetros generales que definirán ésta en el futuro inmediato es muy diferente del vivido hasta el presente. Tres notas singularizan la situación presente y orientan la futura:

- La «*globalización*» de los alimentos. La alimentación ya no tiene carácter regional. Antes estaba definida por la producción agrícola o pesquera del entorno inmediato. Y a ello respondían las cocinas

tradicionales. Hoy el consumo se ha globalizado McDonalds y Wympy ya no es un producto americano, es de consumo global en todo el mundo, como las sopas Campbell o el agua mineral Perrier.

- La «comunitarización» de las normas. La globalización aludida se acentúa todavía más en el territorio de la CEE. La sentencia de Cassis de Dijon, extendida luego al caso de las cervezas que no deben cumplir en Alemania el principio de la «pureza local», o a las pastas alimentarias, obligando a Italia a aceptar en su territorio pastas elaboradas con trigo blando, están contribuyendo a homogeneizar los productos y a través de ellos los consumos.

- La «internacionalización del mercado». En el marco de la CEE la caída de barreras arancelarias, fruto de la integración española en ese área, facilita la penetración en el mercado español de alimentos CEE. Igualmente la liberalización del comercio agro-alimentario, y la supresión de numerosas cuotas amplía la concurrencia a horizontes desconocidos. Para España tanto mayores cuanto que antes del ingreso en la CEE muchos productos estaban sometidos a comercio de estado.

## NUEVOS PROCESOS

21. La homogeneización de los gustos de los consumidores y la europeización de las *normas* de productos y de comercio otorgará al mercado un ámbito y una extensión desconocida hasta el presente. No olvidemos que ambos principios arrastrarán una proliferación de *marcas multinacionales* y unido a ello una *publicidad global*, sin fronteras, vía satélite y TV nacionales. Sin lugar a dudas ello entrañará un grado de competitividad desconocido hasta el presente. Es aquí donde la tecnología y la ingeniería deberán afrontar su mayor reto en los años venideros. Ser más competitivo —progresivamente— proporcionando más calidad, simultáneamente, será la principal función de los ingenieros. Y ello tanto en la agricultura, como en la industria o el comercio alimentario.

22. La ingeniería deberá contribuir al establecimiento de nuevos productos que permitan obtener alimentos.

- «*Más veloces*», de cocinar. El consumidor, sea hombre o mujer, ya no compra alimento. El concepto ha sido alterado. El ama/o de casa compra también tiempo, ocio. El tiempo de preparación de la comida del hogar no sobrepasará los 20 minutos en el año 2.000 contra 1 hora 40 minutos en 1950. La expansión de los microondas no hace sino acentuar el proceso.

- «*Con*» o «*sin*» determinadas características nutricionales, más aptos a ciertos consumidores con problemas de salud o

de dieta. *Sin alcohol*, grasa, azúcar, etc. *Hyposódicos* o *hipocalóricos*. *Con hierro*, vitaminas, glucosa, etc. *Hiperenergéticos*. La forma sin el fondo. El sabor sin las calorías.

- «*Nuevos productos*» nutricionalmente distintos. No un derivado ligero de un producto existente, sino un producto entero, de menor rendimiento energético. Es el caso de los productos Effi, belgas, dirigidos al segmento de mujeres de 18-45 años, activas y dinámicas.

- «*Más durables*». Con vida útil más larga. La compra se hace pocas veces a la semana. El alimento debe durar ese intervalo. Y en buenas condiciones de calidad y utilización.

- «*Biológicos*» o «*naturales*». Se trata de obtener productos originales de la agricultura que no haya estado en contacto con abonos químicos o con fito-sanitarios. La demanda de estos productos se acrecienta día a día.

## • Nuevos hábitos • Nuevos procesos • Nuevos alimentos

23. Los tipos de alimentos «con y sin» y «nuevos» están mostrando un crecimiento desconocido en el mercado. Los productos alrededor de «la vitalidad», el «esfuerzo» o la «dietética» crecen en la CEE alrededor del 7% anual, frente a un modesto 2% de los alimentos tradicionales. Las cadenas de minoristas de la alimentación de «la forma y la salud» se están extendiendo por toda Europa con enorme éxito. Ese mercado representa ya en la CEE 36.000 millones de dólares y el doble en Estados Unidos.

## UNA «NUEVA AGRICULTURA»

24. Nuevos productos que deben empezar naciendo desde la «agricultura». El modelo agrario de producción está cambiando rápidamente debido a numerosos factores. Entre ellos conviene destacar los siguientes:

- «*Coste energético*». La producción agraria es una transformación energética. Comemos energía fósil, transformada en energía biológica. Se hace preciso medir bien el balance global para que éste no sea deficitario. Frente al viejo modelo de energía abundante y barata, hay que plantearse los incrementos de producción en razón no de añadir más energía (abonos, gasóleo), sino de racionalizar su uso y medir sus límites de eficacia.

- «*Equilibrio ecológico*». No sólo la industria contamina. La agricultura, a través de abonos y fitosanitarios, es una fuente de contaminación. La deforestación, por otra parte no debe seguir avanzando. Pero también los agricultores con su presencia física en el medio rural permiten mantener un patrimonio ecológico singular. El «equilibrio del equilibrio» debe ser nuestro próximo objetivo.

- «*Ampliar la esfera agrícola*». El mundo agrícola se ha constreñido. Numerosas especies vegetales han ido desapareciendo del consumo. Hace 10.000 años, una población humana de no más de 5 millones, disponía de unas 5.000 plantas comestibles. Hoy, con 5.000 millones de personas, tenemos en el comercio mundial no más de ¡150! plantas. Según la Secretaría de Estado de Agricultura de Estados Unidos sólo 15 especies vegetales separan a la humanidad de la iniciación.

25. Ese cambio de modelo proyecta una «nueva agricultura», en la cual los principios de funcionamiento, tanto si se llega a un acuerdo en la Ronda Uruguay como si no, podrían ser los siguientes:

- «*Aprovechamiento de nuevas dotaciones de plantas*» vegetales y especies que hoy no se utilizan, pero que encierran grandes posibilidades por razones proteínicas o calóricas.

- «*mejora genética*» dirigida a aumentar los rendimientos no bajo condiciones ópticas de fertilización, sino mínimas y a obtener plantas más adaptadas a las máximas de recolectar (porte, dureza, etc.).

- «*Nuevo patrón ganadería-cultivos*», que permita liberar producción de cereales para consumo humano, en base a los principios anteriores y al aprovechamiento de sub-productos de la agricultura.

- Profundización en la «*lucha biológica*» y en la ingeniería genética para el control de plagas y malas hierbas.

- Avances de la «*mecanización agraria*» especialmente en la de recolección. Las producciones que no puedan ser mecanizadas desde la siembra/plantación a la recolección, quedarán para los países subdesarrollados. El antecedente del calzado o la piel, es bastante elocuente. Sólo escapan de este principio los productos de calidad.

- «*Biotecnologías*». Sus técnicas productivas difieren de las tradicionales. Las

## Productos mediterráneos / Alimentación

variedades de plantas también deberán ser reconsideradas a la vista de sus resistencias y aptitudes, frente al suelo, clima y plagas.

Todos ellos son amplios campos de trabajo y experimentación para la ingeniería. En algunos, además, la tradición española es amplia y de particular calidad.

26. Aunque esta reflexión se centra sobre los productos alimentarios, no debe dejarse fuera de este contexto, las posibilidades para la agricultura, del uso de productos agrarios en sectores no alimentarios. La eliminación de excedentes en la CEE, obliga a pensar en salidas no-alimentarias. Hoy el consumo en tales usos es muy escaso; tan sólo cabe contabilizar 12 millones de hl de alcohol; 180.000 t de azúcar; 2 millones de t de almidón, excepción hecha del algodón, lino o el tabaco. Ello afecta a algo menos del 1% de la superficie de la Comunidad. Las posibilidades de ayudas para la investigación y aplicación de tales usos va a ser una prioridad en la política de la CEE, en los años venideros. El desequilibrio permanente entre oferta y demanda de productos de la agricultura para usos alimentarios lo hace necesario. La ingeniería en su más amplio concepto, no deberá estar alejada de tales desarrollos.

### UNA REVOLUCION INDUSTRIAL EN LA CONSERVACION

27. Los datos sociológicos apuntados en (7) exige que los alimentos tengan una vida útil larga, lo más posible. Ello es función primordial de la industria alimentaria, a la que la ingeniería debe aportar sus conocimientos para preservar y conservar los alimentos. Toda una nueva gama de técnicas se unen a las tradicionales:

- Enlatado con altas temperaturas.
- Congelación convencional o ultracongelación.
- Deseccación con reducción del contenido de humedad.
- Conservación con alta concentración de azúcar.
- Concentración por deshidatación.
- Preservación con agentes químicos como ácido acético, ascórbico, alcohol, etc.
- Fermentaciones bacterianas.
- Pickling con azúcar, especias y vinagre.
- Reducción de oxidación, por uso de vacío, anti-oxidantes y agentes reductores.
- Reducción del ataque luminoso por uso de envases opacos y oscuros.
- Irradiación (inquietante por su denominación, es, sin embargo, aceptada en Japón (30.000 t/año) y en Holanda).

28. La fuerte sustitución de trabajo por



Acto de inauguración del Congreso en el Salón del madrileño Palacio de Congresos y Exposiciones.

capital intensivo que se ha operado en la IAA, significa también un considerable incremento de procesos industriales de fabricación estándar y rápida, para un consumo masivo de bienes que integran cada vez más servicios. La combinación entre procesos y el perfeccionamiento de los mismos será la tarea fundamental de los ingenieros en el futuro inmediato. Una conclusión recientemente publicada sobre estos aspectos es que «el 709 de los alimentos que comeremos en el año 2000 todavía no existen».

29. Pero los nuevos hábitos de compra — grandes superficies, pocos actos/mes, etc. — exigen a los alimentos que éstos utilicen sus «continentes», sus envases, no sólo como elemento de protección del producto y garantía sanitaria, sino también como instrumento informativo al consumidor y reclamo en el lineal. Tal es el objetivo del «packaging». A ello se une la preocupación de las autoridades públicas y de los ciudadanos por el problema de los residuos sólidos urbanos, especialmente en las grandes ciudades. En razón de todo ello están apareciendo nuevas tendencias en el packaging que la ingeniería deberá contribuir a su desarrollo. Citemos, al menos las siguientes:

- «Pluralidad de formatos». La dimensión de los continentes está variando a gran velocidad. Porciones y volúmenes se adaptan a necesidades individuales. Botellines, latas o brick pequeño, son reacciones a esta tendencia en el mercado de bebidas.

- «Envases ligeros». Ligeros de peso y de volumen. Los basureros también tienen sus limitaciones en volumen. Y a tal efecto es diferente un plástico sólido, que un

film o un cartón. La tendencia será, por razones energéticas y de espacio, a envases en materiales cada vez más ligeros. El balance energético del transporte y la incineración, en relación a su volumen será un dato decisivo en los años venideros.

- «Barreras de gran eficacia». Si los envases deben ser ligeros, no por ello deben ser débiles frente al exterior. Ello significa una gran eficacia técnica, transparencia (en ocasiones), tenacidad, y capaces de trabajar en máquinas de envasar de alta velocidad. Suponen a veces la aplicación de barreras mediante extrusión, enducción, metalización, formación de complejos, etc.

- «Facilidad de impresión». El envase como soporte informativo y publicitario debe soportar la impresión de textos e imágenes manteniendo sus capacidades de barrera frente al exterior y frente a las propias tintas de impresión. Es éste un campo más para la ingeniería.

### INFORMATIZACION...

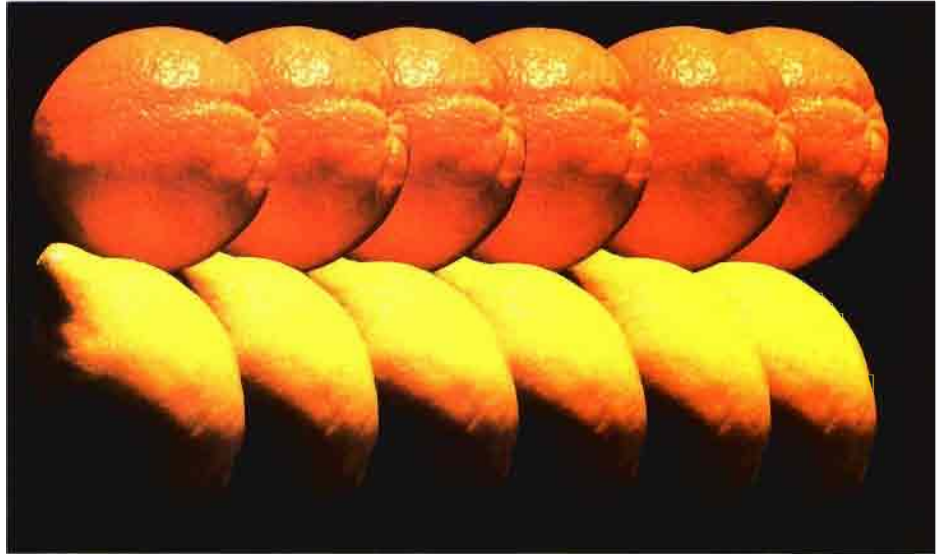
30. La aplicación de «sistemas informáticos» será una de las claves, horizontales, en el desarrollo de la IAA. Y ello tanto en lo que afecta a la producción, a la distribución y a la gestión. A tal efecto pueden destacarse al menos las siguientes aplicaciones «imprescindibles» para el que quiera competir en los años venideros:

- Integración de ordenadores en el proceso de fabricación. Especialmente en:
  - automatización de procesos,
  - lectura óptica de la cadena,
  - robotización de procesos,

- automatización de almacenes de materias primas y de productos acabados,
- informatización de oficinas,
- diseño de envase,
- terminales portátiles,
- lectores ópticos para código de barras,
- etc.

• Extensificación de las aplicaciones informática en la distribución:

- lanzamiento de tarjetas de crédito con marca del distribuidor,
- automatización de almacenes,
- optimización de stocks,
- gestión logística,
- sistemas de caja de salida,
- sistemas de telecompra,
- sistemas de pago electrónico,
- terminales de punto de venta, scanner y lectores de tarjeta,
- videodisco interactivo,
- etc.



*Naranjas y limones, productos mediterráneos para los mercados mundiales.*

### ...E INVESTIGACION

31. Pero crear es investigar. Resulta difícil imaginar ese futuro expuesto si no añadimos de inmediato «investigación». En España está más sostenida la investigación en sectores estratégicos o de punta que en los tradicionales, como el alimentario, quizás porque la IAA utiliza tec-

nologías concebidas por/para otros sectores. Quizás también porque el tamaño de la IAA, pequeña y mediana industria, impide desarrollar grandes programas de investigación. Sin embargo, nuestra potencialidad en ese sector es grande y debe ser aprovechada al máximo. Para ello habrá que plantearse algunas opciones diferentes de comportamiento:

• Desarrollar la investigación pluriprofesional. Médicos, economistas, químicos..., y por descontado Ingenieros.

• Dominar la variabilidad de la producción, a través de un mejor conocimiento de las materias primas, de las características de los productos elaborados. Para ello es preciso un banco de datos y normas homogéneo.

Son muchos los centros universitarios y empresariales que trabajan en investigación alimentaria. Pero con escasa relación entre ellos. La interrelación también debe ser fomentada. Y no por el estado, sino por las instituciones privadas, a través de mecanismos emanados de la propia sociedad.

32. Todos los cambios anteriores van a manifestarse en un *entorno institucional* marcadamente diferente del conocido hasta ahora. España es parte de la CEE. A partir de 1992 sin diferencias sensibles respecto a los otros «once» (o «doce» si consideramos la adición de la República Democrática Alemana), y sin proteccionismos particulares; tan sólo los generales de la Comunidad frente a terceros. Además el «*mercado interior sin fronteras*» previsto en el Acta Unica Europea aprobada en 1986, se habrá hecho realidad. Y con él la libertad definitiva de instalación y el ejercicio profesional de los ingenieros de otros países, especializados en alimentación, para el desempeño de sus tareas profesionales en España y recíprocamente. Sin embargo, dada la tradicional ausencia de idiomas en la formación española, será más probable la competencia sobre nuestro territorio que sobre el resto de la CEE. No corresponde a esta Ponencia entrar en el examen de sus consecuencias. Simplemente se ha querido señalar como objeto de reflexión.



*Vinos de la Comunidad de Valencia. Una vocación exportadora.*