
*Alfredo Cadenas
y Antonio Fernández (*)*

*La innovación tecnológica en la
industria agroalimentaria: factores
socioeconómicos que la condicionan,
efectos inducidos y medidas de acción
pública pertinentes (**)*

1. INTRODUCCION

La percepción de la importancia del papel del cambio tecnológico ha experimentado innumerables variaciones tanto en el transcurso del tiempo como en las distintas culturas y ámbitos y disciplinas del conocimiento. Modernamente, la innovación tecnológica es motivo de creciente interés, tanto de los medios de opinión pública, como de pensadores y líderes político-sociales. En la actualidad, aunque desafortunadamente no se ha logrado una eficaz integración, el tratamiento de los temas relativos al desarrollo tecnológico ha superado una larga etapa de marginación y subsidiariedad para constituirse en eje sustantivo de la preocupación intelectual de muy diversas disciplinas académicas. El análisis del proceso de cambio tecnológico, tanto en lo relativo a las

(*) Dpto. de Economía Aplicada. Facultad de Económicas y Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid.

(**) Este artículo es parte de una investigación más amplia sobre el mismo tema recientemente iniciada (Proyecto ALI 89/528), bajo los auspicios del Programa de Tecnología de Alimentos del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (CICYT).

— Agricultura y Sociedad n.º 53 (Octubre-Diciembre 1989)

vicisitudes de sus efectos económico-sociales como en la determinación de los factores que condicionan su evolución, constituye hoy día un importante tema de indagación que, lenta y sostenidamente, va modificando algunas anticuadas y exiguas percepciones del pasado, fruto de una patente desconexión entre la antropología, la sociología y la economía.

De manera análoga a lo sucedido para otros sectores económicos también se ha concedido una escasa importancia al papel del factor tecnológico en el caso del sector agroalimentario. Las referencias documentales, tanto de tipo bibliográfico como de opinión pública, son bastantes escasas y recientes, lo que incluso puede constatarse en este número monográfico de Agricultura y Sociedad, tras un repaso somero de la bibliografía incluida en los distintos artículos que lo componen.

La atención otorgada al asunto de referencia ha estado marcada, además, por un doble sesgo. De una parte, la evaluación y prospectiva del cambio tecnológico ha sido motivo de estudio y reflexión, fundamentalmente en la faceta de la producción agropecuaria sin ulterior transformación del producto agropecuario (Kalter, Tauer, 1987). De otra, la perspectiva del análisis ha tomado consistentemente una orientación marcadamente ruralista. En efecto, las preferencias e intereses que más han contado han sido las de los agricultores y ganaderos, y mucho menos, las del resto de los agentes económico-sociales participantes del sistema agroalimentario, es decir; los consumidores, las industrias de aprovisionamiento y transformación, los elementos de comercialización y distribución y el propio Estado (Hueth D. L., Just R. E., 1987).

Asimismo, cabe reseñar en esta introducción que la industria agroalimentaria no ha sido especialmente elegida para los estudios en profundidad realizados hasta la fecha con el fin de contrastar empíricamente ciertas teorías y modelos sobre la naturaleza, origen y consecuencias del cambio tecnológico, a través de sus distintas manifestaciones en los diferentes sectores de la Economía. Los trabajos de Nelson (1982), Rosenberg (1982) y Pavitt (1984) han tratado de reflejar la especificidad del proceso de innovación en los

distintos sectores, pero, en ellos, la referencia al tema y sector que nos ocupa es, realmente, insignificante.

El objetivo de este artículo consiste precisamente en abordar con carácter específico los aspectos socioeconómicos de la innovación en la Industria Agroalimentaria (IAA) que, con tecnologías normalmente clasificadas bajo el epígrafe de «maduras», no ha recibido una atención consecuente con su importancia y papel en una gran mayoría de países, tanto industrializados como en desarrollo. Se trata de describir de una manera un tanto omnicompreensiva los factores determinantes e implicaciones de la innovación tecnológica en la IAA. Para ello, se sopesarán las interrelaciones del cambio tecnológico y socioeconómico en países industrializados de desarrollo intermedio; también se citarán las posibilidades ofrecidas por la tecnología en la IAA, así como los objetivos señalados en las políticas de I+D dirigidas a la industria agroalimentaria tanto en la CEE como en España; enumerándose, por último, aquellas políticas públicas de fomento de la innovación tecnológica que, regularmente, forman parte del repertorio de medidas gubernamentales que tratan de incidir sobre su ritmo y dirección.

2. LA INNOVACION TECNOLOGICA Y LA DINAMICA ESTRUCTURAL DE LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

Analizar concretamente la innovación tecnológica en la industria agroalimentaria significa establecer la hipótesis, o suposición, de que las interdependencias con su entorno y las relaciones entre sus subsectores son, prácticamente, inoperantes. Y nada más lejos de la realidad en el sector que nos ocupa. De aquí que, a priori, reconozcamos la importancia y merma de realismo que constituye deslindar el sistema agroalimentario para tratar, exclusivamente, aquello que afecta a la industria agroalimentaria. Razones relativas a la manejabilidad, extensión y eficacia en la comunicación, exigen en nuestro caso acortar el ámbito del análisis al estadio de la producción de alimentos considerados, es decir, de la I.A.A. No obstante, ello no será óbice para que, en ocasiones y

si resultase de utilidad, se exploren ciertas ramificaciones del asunto principal.

De inicio, hemos de constatar que las nuevas tecnologías, tradicionalmente clasificadas en biotecnológicas, de nuevos materiales, robóticas e informática, junto a otras tecnologías más convencionales, están transformando profunda y paulatinamente, tanto los procesos como los productos de la industria agroalimentaria (Commisariat, 1986).

El mercado agroalimentario presenta por otra parte especiales connotaciones que lo caracterizan y apartan de otros mercados y consumos (Burns, 1983). A los efectos de este ensayo interesa subrayar que, tanto la producción como el consumo de alimentos y materias primas agrarias crecen, en su conjunto, de forma lenta y paulatina. Frente a este parsimonioso devenir se observa que el cambio de la estructura de la industria agroalimentaria (IAA), al menos en los menos avanzados de los países industriales, ocurre a ritmo rápido e, incluso, espectacularmente acelerado. La concentración empresarial, el proceso de internacionalización activa y pasiva, el grado de diversificación de actividades de las empresas y, mismamente, la especialización productiva en determinados segmentos de mercado; suceden con tal ímpetu que, muy a menudo, son apenas perceptibles (Harris, 1985).

Asimismo constatables son las cambiantes estrategias de comercialización perseguidas por las empresas incluíbles en la industria agroalimentaria. Los mercados de los productos agroalimentarios, análogamente a otros bienes de consumo, incurren en formas de competencia relativamente poco relacionadas con los precios, como son las basadas en la publicidad, la promoción de nuevos productos, las nuevas formas de distribución, etc. En la actualidad los artículos agroalimentarios, como los electrodomésticos y los servicios, discurren por los, ya clásicos, cuatro estadios de ciclos de vida de los productos (nueva introducción, crecimiento, madurez y declive), dando lugar a mercados muy apartados de los convencionalmente denominadas en concurrencia o competencia. Se trata por tanto de basar las estrategias de las empresas en conseguir ganar cuotas de mercado

ante el pronunciado estancamiento de la demanda de muchos alimentos en los países más industrializados (CEE, 1985 b).

La correcta organización y control del sistema agroalimentario y sus componentes ha sido, secular y universalmente, motivo de preocupación de las clases dirigentes y, más modernamente, de la administración del Estado. Tanto el carácter estratégico de la alimentación como el papel preponderante del sector agropecuario en la economía de muchos países, han propiciado el establecimiento de formas de intervención pública que discurren, desde la casi total planificación, hasta la mera corrección de los fallos de mercados no intervenidos o exclusivamente sujetos a los avatares cambiantes de la oferta y la demanda (House, 1987). La innovación tecnológica, concepto en el que se incluyen las hoy llamadas nuevas tecnologías, al afectar a las formas de producción, afectan también a las interrelaciones entre las actividades de los distintos agentes económicos que en él participan y, por ende, a las consecuencias de su funcionamiento. Es decir, tienen impacto en la eficacia y eficiencia productiva, en la idoneidad (calidad y confiabilidad) del producto, en los precios, en el empleo, en el nivel de competitividad frente a otros sectores y países, en la justicia de la distribución de la riqueza y la renta, en la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, etc. La intervención del Estado, en consecuencia, habrá de tomar muy en consideración la naturaleza, origen, dirección y ritmo en la que discurren los procesos de innovación tecnológica, lo que acarreará muchas y muy variadas implicaciones, tanto sobre las tradicionales políticas de producción u oferta, como sobre las de rentas y distribución del excedente económico y las de promoción del consumo y la demanda.

3. EFECTOS ESPERADOS Y ESPERABLES DE LA APLICACION DE TECNOLOGIAS NUEVAS O RENOVADAS EN LA IAA

Los estudios de tipo prospectivo, realizados desde planteamientos diversos, sobre los posibles impactos de la aplicación de nuevas tecnologías suelen estar influidos de un marcado carácter

especulativo. Los análisis empíricos hasta ahora desarrollados están sujetos a tales limitaciones de parcialidad, temporalidad y especificidad que solamente resultan significativos en circunstancias y situaciones muy determinadas. En cualquier caso debemos constatar aquí que ciertas evidencias empíricas y elaboraciones teóricas, apuntan hacia los siguientes extremos:

— Las nuevas tecnologías harán necesario un cambio profundo *en la especialización de los factores productivos*. En materia de empleo se requerirá una mano de obra especialmente cualificada y entrenada en su manejo. Los programas de formación profesional se enfrentarán a cambios importantes en la demanda de empleo cualificado (Castells, 1988).

— El retraso, o adelanto, en la adopción eficaz de nuevas tecnologías *afectará al nivel de competitividad* de muchos productos agroalimentarios puesto que, a corto plazo, se modificarán más profundamente ciertos costes de producción y, a medio plazo, se alterarán las relaciones de sustitución entre productos alimentarios complementarios y alternativos (Young, 1987).

— El carácter sinérgico de las nuevas tecnologías concitará que ciertos subsectores y países retrasen su incorporación al proceso tecnológico y debiliten su nivel de competencia en el mercado, *si no tiene lugar un desarrollo armónico de todas y cada una de las tecnologías implicadas*. Por ejemplo; la automatización de un proceso productivo estará unida a la utilización de nuevos insumos o materiales, asimismo, al desarrollo de un software informático apropiado y, también, al uso de nuevos biosensores (Joulen, 1982).

— Las acciones de investigación y desarrollo en productos agroalimentarios industrializados, básicas en el proceso de innovación tecnológica, presentan una dualidad. *Aquellas de carácter rupturista originadas en empresas* no exclusivamente agroalimentarias, constituidas en corporaciones y conglomerados con parte de sus actividades *centradas en sectores sobredimensionados* (tales como el petróleo, el químico o el farmacéutico) y, *aquellas otras, de mero carácter adaptativo y de puesta en valor,*

concebidas o ejecutadas por organismos públicos de I+D y, singularmente, por pequeñas y medianas empresas (PYMES) agroalimentarias y agroindustriales (Bye y Mounier, 1981 y 1984).

— Las innovaciones tecnológicas facilitarán *la entrada* en la industria agroalimentaria a *empresas polivalentes* e inespecíficas incluso procedentes de conglomerados financieros. Ello traerá *como consecuencia una pérdida de identidad y carácter* que las alejará más y más de las actividades agropecuarias de tipo tradicional (Vergopoulos, 1986).

— El consumidor y usuario de nuevos productos y procesos agroalimentarios necesitará contar con un grado de *formación tal que incluya conocimientos mucho más científicos y sofisticados* que los corrientemente utilizados en el pasado. La difusión correcta de estos conocimientos hará preciso el establecimiento de un entramado docente-investigador que divulgue, comunique y desentrañe los conocimientos científicos subyacentes a los cambios tecnológicos (CEE, Fast, 1985).

— *La implantación de nuevas tecnologías* en la I.A.A. repercutirá en las valoraciones de la dicotomía *riesgo-eficacia nutritiva* formadas en las mentes de los consumidores y usuarios y, en consecuencia, en la evaluación social manifestada en la opinión pública de los propios estados soberanos. La distinta percepción de la seguridad alimentaria dará lugar a conflictos de interés que, no siempre, serán resueltos sin un grave coste económico y social ni, desgraciadamente como parece hoy día evidente, resultarán concordes con las valoraciones de justicia y equidad, socialmente establecidas (Gormley, 1986).

— *La distribución de costes y beneficios* de la aplicación de toda nueva tecnología *depende de las relaciones institucionales y técnicas*. La facilidad o dificultad de la apropiación de los beneficios derivados de una innovación mediante la utilización de patentes, «copyrights» y secretos comerciales; el carácter y situación y régimen de propiedad de los activos y recursos complementarios a la innovación —corriente arriba y cerca de los insumos o corriente abajo y cerca de la distribución y consumo— y otros factores relativos a la fase de evolución del diseño de la

tecnología que se trata de implantar, afectan y explican si, finalmente, tras la generalización del uso de un nuevo producto o proceso, es posible la recuperación de la inversión en I+D por parte de la empresa que acomete la innovación (Teece, 1986).

Las repercusiones de tipo distributivo derivadas de la tecnología han recibido con frecuencia la atención de los estudiosos de la economía agraria. (Véanse otros artículos incluidos en este monográfico). Por contra, en las facetas de la industrialización y distribución son muy escasos los estudios empíricos acerca de su impacto sobre la distribución del excedente económico generado.

— Tanto la creación y diseño de nuevos procesos y productos, mediante la investigación y desarrollo tecnológico, como su posterior afianzamiento en la industria y los mercados agroalimentarios dan lugar a un *proceso de concentración empresarial y transnacionalización crecientes* que, como apuntábamos anteriormente, conllevan una cierta pérdida de autonomía del sector agroalimentario.

La actividad de las grandes empresas agroalimentarias se ve afianzada a la vez que limitada, por la pervivencia de un entramado de pequeñas y medianas industrias, las cuales, entre otros, permiten la posibilidad de poder determinar la existencia de ciertas demandas insatisfechas, sirven también para suministrar ciertos insumos y, además, facilitan la disposición de los canales de distribución y comercialización tradicionalmente establecidas.

Junto a ello y de manera adyacente, las PYMES, necesitan franquear su acceso a los desarrollos e innovaciones provistos por las grandes empresas transnacionales. Por ello, todo programa público establecido a fin de mejorar la estructura y funcionamiento del sector agroalimentario, ha de enfatizar su acción en las mutuas relaciones de interdependencia existentes entre los dos polos constitutivos del citado entramado de industrias agroalimentarias; el de las grandes empresas y las PYMES, sin olvidar los condicionantes impuestos por la producción estrictamente agropecuaria apenas transformada y, en el otro extremo, por la distribución final al consumidor (T.C.H.C., 1985).

La acción pública, en definitiva, ha de establecer programas selectivos de modernización de la I.A.A. que, de una parte, movilicen recursos tanto humanos como materiales y financieros y, de otra, contrarresten los efectos indeseables que sea posible evitar sin sacrificar, sustancialmente, los efectos positivos adyacentes. Pero todo ello bajo la premisa de que, cualquier modificación, alterará en mayor o menor grado el estatu-quo previamente establecido y, del cual, la propia política agraria imperante no es sino un parcial reflejo.

Entender, por tanto, cuáles pueden ser los factores determinantes de la adopción de nuevas tecnologías constituye un activo de gran importancia en la formulación de políticas económico-sociales relativas a la transformación de zonas rurales y a la modernización y ajuste estructural de la economía de muchos países. A ello nos referiremos posteriormente en un epígrafe específico.

4. POSIBILIDADES OFRECIDAS POR LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN LA I.A.A.

Obviamente, el progreso tecnológico de la industria agroalimentaria viene sucediendo, de forma más o menos continua, desde los albores de la civilización. Los procedimientos de transformación, tratamiento y conservación de las materias primas de origen agropecuario han evolucionado de una forma lenta y paulatina. Este, más bien poco, revolucionario proceso de evolución ha sido imputado al tradicional conservadurismo de algunos agricultores en su papel de suministradores de materias primas y, en igual medida, al comportamiento poco cambiante de los consumidores, por la relativamente escasa variación de sus hábitos de consumo (Dawson, 1987).

No obstante, pocos alimentos consumidos hoy día están libres de una cierta transformación o manipulación industrial, aunque sólo sea para dotar el producto de una presentación más atractiva sin cambiar sus intrínsecas propiedades nutritivas.

La I.A.A. ha utilizado ancestral y secularmente procesos tecnológicos derivados de otras actividades humanas. Dependiendo del grado de desarrollo de la economía en la que se encuentra implantada, la I.A.A. ejecuta, regularmente, funciones muy importantes y distintivas, añadiendo e incorporando a las materias primas características muy variadas, todo ello a fin de satisfacer las apetencias de innumerables consumidores, a menudo posicionados muy lejos tanto en el tiempo como en su localización.

Los avances tecnológicos aparecidos durante las dos últimas décadas han alborotado y revolucionado muchos de los procedimientos (p. ej. fermentativos) y productos utilizables (p. ej. aromas, algas marinas, etc.) por la I.A.A. En cierto modo, la aparición de nuevas tecnologías ha alterado las formas de producción hasta límites antaño insospechados. Ello perturba el statu-quo previamente establecido, reorientándose la propiedad y el uso de activos y recursos y, adicionalmente, dando lugar a repercusiones muy amplias y profundas, socioeconómicas y éticomorales (Knorr, 1985).

Pese a la existencia de esfuerzos bienintencionados para crear una clasificación, o tipología, de tecnologías aplicables a la I.A.A., lo cierto es que, cualquiera de las existentes, resulta ineficaz e incompleta a la hora de efectuar evaluaciones y análisis prospectivos, con el rigor y finura que serían deseables. El progreso tecnológico está en la esencia misma de los distintos procesos y formas de producción. Aprender el vasto conjunto de tecnologías disponibles y definir las individualmente es, en verdad, una tarea muy complicada. Cualquier taxonomía introduce, por otra parte, diversas percepciones y juicios de valor interesados.

En OCDE, como se sabe organismo de cooperación entre los países industrialmente más avanzados, se han clasificado las llamadas nuevas tecnologías atendiendo a su diversa finalidad, del modo siguiente:

1. Nuevos procesos de transformación orientados a una mejor conservación.
 2. Nuevos procesos dirigidos a utilizar materias primas no tradicionales y aprovechamientos alternativos.
-

3. Elaboración de productos alimentarios con fines específicos.

4. Nuevos productos y procesos encaminados a dotar a los alimentos de nuevos acondicionamientos, o envases y embalajes, para su mayor distribución y consumo.

5. Procedimientos e instrumentos que guíen de forma automática ciertos procesos y métodos industriales.

Pertencientes al primer grupo son aquellas tecnologías de transformación tales como las referidas a *deshidratación, irradiación, separación y ultrafiltración, técnicas de humedad media y refrigeración.*

En el segundo grupo se incluyen los procedimientos que permiten el empleo de ingredientes no tradicionales, tales como los que dan lugar a alimentos proteicos reestructurados imitadores del jamón, los productos lácteos, carne de mariscos, etc. Caben citarse en él las técnicas de *hilado y extrusión*, que, provenientes de la ingeniería textil y plástica, sirven hoy en día para texturizar ciertas proteínas vegetales superabundantes tales como las algas marinas o, alternativamente, con producción muy excedentaria, tales como; la soja, la uva, el maíz, etc. Es aquí donde, las llamadas «*biotecnologías*» están alterando más activamente el origen y finalidad de los alimentos. Aunque, también en algunos casos, los cambios sólo conciernen a aspectos organolépticos, tales como el aroma y la textura (texturización).

La tercera categoría incluye la fabricación de productos especialmente diseñados para condiciones de consumo específicas: viajes aéreos y espaciales, alimentos para microondas, dietas de adelgazamiento, alimentos específicos de atletas, niños y personas de tercera edad, etc. Un cierto tipo de *procesados asépticos* también se pueden incluir aquí, así como los *nuevos aditivos* normalmente facilitados por medio de complicados procesos de ingeniería química o farmacéutica.

Las tecnologías incluidas en el cuarto lugar permiten suavizar el carácter perecedero de las materias alimenticias a fin de mejorar

el transporte y trasponer las tareas de recolección tanto en el espacio como en el tiempo. Esto, a su vez, facilitará las labores de marketing, consiguiéndose así ensanchar sus mercados nacional e internacionalmente, lo que, a su vez, da lugar a un uso más eficaz y una mayor rentabilidad de los recursos interpuestos en su producción. Se incluyen aquí las transformaciones físicas del «packaging» tales como; el *acondicionamiento por atmósfera controlada*, *los nuevos envoltorios plásticos recalentables* y *los nuevos materiales de preservación y acondicionamiento* de los alimentos.

Por último, la quinta categoría ofrece, tanto a la I.A.A. como a otras industrias, imponentes mejoras en la eficacia global de sus actividades sean éstas de tipo productivo u organizativo. En base al progreso de la microelectrónica, los avances de la informatización y la robótica están permitiendo hoy día realizar *transformaciones industriales automatizadas y en continuo*, rebajando considerablemente los costes unitarios lo que suele redundar en el desempleo de mano de obra poco cualificada.

Un punto de vista diferente que, teóricamente, podría ser usado para clasificar técnicas y acciones dirigidas a lograr tecnologías nuevas a nivel precompetitivo, es decir, anterior a su efectiva puesta en el mercado, es el utilizado en el Programa Marco de Investigación y Desarrollo de la CEE y, también en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología de España.

En este contexto, son susceptibles de apoyo comunitario, en su programa FLAIR, las acciones de investigación y desarrollo orientadas al avance de conocimientos y tecnologías que tengan por objeto:

1. El incremento de la diversidad y calidad alimentaria.
2. El aumento de la higiene, los aspectos toxicológicos y la seguridad alimentaria.
3. La mejora del contenido nutritivo y salubridad de los alimentos.

Tal y como puede apreciarse, la óptica subyacente en la

anterior clasificación, en la que cabrían todas y cada una de las técnicas subrayadas en los párrafos anteriores, es la del consumidor final de los alimentos.

Por otra parte, para completar este epígrafe, en el actual programa ECLAIR, también de la CEE, pero más próximo a la óptica de la distribución, manipulación y aprovisionamiento de materias primas para fines *extralimentarios*, pueden distinguirse las siguientes orientaciones de desarrollo tecnológico:

1. Producción de nuevas especies y organismos biológicos, con especial hincapié, en el uso de métodos biotecnológicos, que den lugar a aprovechamientos alternativos y no tradicionales para la ganadería y la industria en general.
2. Recolección y acondicionamiento, en vista de una aplicación concreta.
3. Extracción y/o fraccionamiento para aplicaciones industriales específicas.
4. Métodos de transformación.

En el primer grupo se trata de multiplicar o mejorar especies y variedades, vegetales u orgánicas, mediante técnicas in-vitro e in-vivo, o en condiciones climáticas o mediambientales diferentes. También se pretende utilizar aceleradores de crecimiento, cultivos hidropónicos, acuicultura, cultivos celulares, y técnicas de cultivo sin suelo, y de propagación.

En el segundo grupo se incluyen las tecnologías de transporte y clasificación, recolección, destrío y biocaptadores. Asimismo, las técnicas de secado, atmósfera controlada y ensilado para el almacenamiento y conservación. Y, en tercer lugar, los pretratamientos y acondicionamientos ácidos o alcalinos facilitadores de la digestibilidad y los pretratamientos físicos o mecánicos.

En el tercer grupo se incluyen tecnologías basadas en el fraccionamiento mecánico (centrifugación, trituración, «meulage» y «broyage»), físico (crioconcentración, destilación, filtración, extracción al vapor, pervaporación) y bioquímico y químico (hidrólisis, electroforesis, disolventes, ósmosis en membrana, etc.).

Finalmente en el cuarto grupo se incluyen métodos o técnicas de *transformación física* (texturización, tratamientos calientes o frío, extrusión, captadores, coagulación, centrifugación y pirolisis), *químicos* (hidrogenación, «roussage», derivatización, tratamientos ácidos y alcalinos), *bioquímicos* y *biológicos* (acción enzimática y fermentación, acción microbiana, etc.).

En España, por otra parte, el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (CICYT, 1989) incluye, en su Programa Nacional de Tecnología de Alimentos, el objetivo de promover proyectos de I+D concertados entre las propias empresas y los centros de investigación. En el citado Programa, el centro de Difusión y Transferencia de Tecnología, dependiente del Ministerio de Industria y Energía, señala como objetivos prioritarios los que, sucintamente, se señalan a continuación:

1. Conseguir modificar los mecanismos de las reacciones químicas y bioquímicas responsables de las modificaciones en alimentos (Maduración y senescencia de frutas y hortalizas y procesos fermentativos inherentes al curado y envejecimiento de alimentos).
 2. Obtención de nutrientes y aditivos alimentarios (bioreactores y desarrollo de procesos en continuo por técnicas de inmovilización de enzimas y microorganismos).
 3. Evaluación de la calidad de los alimentos (sensores de frescura en alimentos transformados, indicadores de calidad de materias primas).
 4. Ingeniería de procesos de transformación de alimentos (manipulación en fresco de hortofrutícolas, equipos para envasado aséptico, envases en bolsas flexibles, membranas para la elaboración de zumos concentrados, irradiación, nuevos productos derivados de antiguas o modernas materias primas, etc.).
 5. Caracterización y tipificación de alimentos (determinación de vida útil, normalización y tipificación alimentaria).
 6. Toxicología alimentaria (detección rápida y confiable de tóxicos, y determinación de alergias).
-

7. Procesos y tecnologías que aumenten el valor nutritivo y salubridad de los alimentos sometidos a transformación industrial, con énfasis en alimentos para niños, ancianos y atletas.

De todo lo expuesto anteriormente en este epígrafe, se desprende, en primer lugar, que las nuevas tecnologías e innovaciones que se contemplan en el horizonte son múltiples y variadas, lo que hace muy difícil señalar su extensión y alcance, y segundo, que las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, promovidas y facilitadas por entidades de tipo público (tales como la CEE y el Gobierno Español) apuntan hacia objetivos de índole pragmático, tendentes a conseguir crear y mejorar tecnologías de procesos y nuevos productos que puedan ser incorporados con relativa facilidad por el entramado de pequeñas y medianas empresas que constituyen el llamado «polo convencional» de la I.A.A., cuya definición y características se explican en el siguiente epígrafe de este artículo.

5. FACTORES CONDICIONANTES DE LA DIRECCION Y DEL RITMO DEL PROCESO DE INNOVACION TECNOLOGICA EN LA I.A.A.

El análisis y valoración de las causas que inducen el avance, o estancamiento, del proceso de innovación, tanto relativos al conjunto de la economía mundial como al de las distintas regiones y diferentes países que lo componen, constituye desde hace varios lustros el objeto central de la escasa indagación teórica e investigación empírica, hasta la fecha, efectuada.

El estudio de los factores condicionantes y determinantes del cambio tecnológico en el seno del sector agroalimentario y, dentro de él, en la industria alimentaria ha comenzado recientemente a recibir algo más que una preocupación testimonial e inespecífica, sobre todo partir de la crisis de precios de los productos básicos de los años setenta y ochenta. Sin embargo, comienza ya a vislumbrarse una atención, comparativamente, mayúscula para los próximos años noventa. Ello, en cierto modo, se refleja en el alto

número de reuniones científicas convocadas al efecto de profundizar en el asunto de referencia.

Las fuerzas y factores influenciadores del proceso de innovación son muy amplios y variados, dependiendo de características muy diversas de los subsectores a los que se refieran y del momento y grado de desarrollo en el que se encuentren. De una manera general, las citadas fuerzas podrían clasificarse bajo la siguiente dicotomía: factores de orden externo a la industria agroalimentaria y factores de índole interna.

5.1. Factores condicionantes del tipo interno

En países de mediano desarrollo como es el caso de España, Irlanda, Grecia y Portugal incluidos en el gran mercado de la CEE; la I.A.A. presenta caracteres oligopolísticos muy fuertes en muchos de los rubros que la componen (Abad, 1985). Un porcentaje pequeño de empresas controlan un porcentaje de mercado más que proporcional, lo que equivale a un alto grado de concentración empresarial, desencadenándose, por añadidura, un tipo de competencia bastante lejano del de libre competencia y muy cercano al de competencia monopolística.

Se establece en consecuencia un dualismo estructural en la industria de referencia. De un lado, existe un *polo avanzado* constituido por un reducido número de empresas, cuya actividad normalmente se orienta hacia la producción en gran escala, relativamente poco diseminada en su localización y, a menudo, bajo marca determinada y con canal de distribución establecidos de antemano. De otro lado, se halla un *polo convencional*, formado por un enjambre de pequeñas y medianas empresas, dirigidas a mercados muy próximos, normalmente sin marca y, muchas veces, sin canal de distribución asegurado allende su reducido mercado local.

La citada dualidad constituye un primer carácter de análisis pues, obviamente, los comportamientos y estrategias de las empresas que componen la I.A.A. de un país determinado, o una

sección específica de la misma (p.e. industria azucarera, cafetera, textil, productos precocinados, conservas cárnicas, etc.) dependen de la importancia o grado de profundización de la reseñada estructura dualista.

5.1.1. El polo avanzado de la estructura dualista de la I.A.A.

El polo avanzado presenta un conjunto de peculiaridades que, claramente, le distinguen de su antónimo, el polo convencional.

De manera muy sintetizada se puede señalar que las empresas punteras de este polo avanzado se caracterizan porque: a) operan en mercados cuya rivalidad y competencia se establece a nivel global e internacional, b) la tecnología utilizada se configura como dimensión estratégica en la dirección de la empresa, por lo que, tanto su planteamiento o formulación como su posterior gestión, resultan inevitables, c) el «efecto innovación» surge como atributo principal en el marketing estratégico de la empresa, ya que el consumidor lo valora muy positivamente, admirando a aquellas empresas capaces de innovar continuamente sus productos y procesos, d) la escala, los costes y la rentabilidad derivados del desarrollo tecnológico y su gestión, obliga a las empresas a formular y practicar estrategias de alianza y cooperación, generalmente de carácter internacional, que se superponen a las impuestas por la lógica de su rivalidad y competencia en el acceso a determinados mercados y consumidores (Porter, 1985, 1986).

El objetivo y ámbito de este ensayo no permiten delimitar los atributos y consecuencias de las cuatro características anteriores, más que de una forma somera y circunstancial. Basta apuntar por ello que, las causas de la globalización e internacionalización, entre otras, tienen que ver con el enorme desarrollo del transporte y las comunicaciones, así como con la amortización del alto coste del desarrollo de ciertos bienes de equipo. Asimismo, que las estrategias tecnológicas apuntan a la dicotomía de liderazgo vs. seguimiento. Y, finalmente, que las formas de cooperación pueden tomar varias orientaciones: sólo en acciones I+D, en I+D más producción, sólo activas en la esfera financiera o comercial,

inclusivas de todas las anteriores, formación de redes dirigidas a lograr sinergias multipolares, etc. (OCDE, 1988).

Un atributo adicional del polo avanzado consiste en la relativamente débil dificultad encontrada por las empresas que lo componen para coordinar sus actividades internas vía integración horizontal o vertical. La citada coordinación se lleva a efecto por uno, o más, de los siguientes métodos: 1) mediante la adquisición de empresas tanto al mismo nivel horizontal como, corriente arriba y abajo del proceso de comercialización, 2) practicando la contratación de productos en avance a su producción o recolección y 3) estableciendo franquicias y licencias de producción y comercialización. Esta mayor eficacia en la coordinación de actividades funciona, entre otros, eliminando ciertos obstáculos a las innovaciones tecnológicas que afectan a más de un nivel de producción o comercialización. Es decir, en la específica jerga de los economistas; reduce y transpone externalidades.

Otras tendencias observadas en el devenir del polo avanzado son: La especialización y división del trabajo en facetas y productos específicos; el estableciendo marcas o acogiendo a denominaciones de origen, legalmente sancionadas; el acceso diversificado a diversos consumidores e insumos productivos, y la formación de conglomerados que, primero, permitan la subsidiación cruzada de actividades, o sea, la compensación de pérdidas y ganancias entre distintas ramas o «filieres» productivas y segundo, hagan posible la utilización eficaz de desarrollos tecnológicos originados en actividades muy diferentes a las agroalimentarias (p.e. industria textil, farmacéutica, química, etc.).

A este mismo respecto del polo avanzado merece la pena constatar, por un lado que, consustancialmente a sus operaciones, surge una redefinición de las propiedades y la naturaleza de los alimentos y, por otra que, como se apuntaba anteriormente, se dificulta la operatividad del concepto de subsector o «filiere» agroalimentario, desvirtuando por ello la eficiencia de ciertas políticas públicas de control de la oferta, incluso internacionales, tales como, por ejemplo, las derivadas de los acuerdos multilaterales de productos básicos (azúcar, café, aceite de oliva, etc.).

El cambio de naturaleza de los alimentos reside fundamentalmente en un cambio orientación en el marketing. Mientras que tradicionalmente la utilidad fundamental de los alimentos residía en su potencial nutritivo, en la actualidad, el consumo se orienta a la adquisición y disfrute de utilidades adicionales, las cuales tienen que ver tanto con los atributos de calidad y fiabilidad (o seguridad), como con otros más cercanos al prestigio personal y a situaciones específicas (niños en lactancia, ancianos en su senectud, hogares sin amas de casa, etc.). Es decir, de una orientación de productos agrarios, la I.A.A. en su polo avanzado, ha pasado a una orientación de producto-marketing, en el que las nuevas tecnologías representan el papel protagonista.

5.1.2. El polo convencional de la estructura dualista de la I.A.A. de países industrializados no muy avanzados

El polo convencional presenta muchas características antagónicas a las del polo avanzado. En la exposición anterior, se ha marcado énfasis sobre las diferencias más notables. No obstante, merece reseñarse que la I.A.A. que constituye el polo convencional, además de atomizada, es decir, compuesta por empresas familiares pequeñas y dispersas, suele utilizar tecnologías artesanales. En estas empresas familiares los objetivos de mercado se entrecruzan con los de una determinada filosofía de vida y unos valores más tradicionales y convencionales que los puramente comerciales.

La tecnología utilizada en el polo convencional suele ser, imperfecta en comparación a la disponible en el polo avanzado y, en ocasiones, inapropiada a la situación imperante en los mercados. El fallo puede residir en la utilización de insumos o en la orientación y características del producto elaborado. En el polo convencional las empresas constriñen su actividad a la producción de un producto único, no diversificado. Se limitan a ejecutar un reducido número de funciones. El control de calidad se realiza singularmente. Por añadidura, las citadas empresas no alcanzan un nivel de producción crítico para el mantenimiento de una marca comercial y para conseguir rendimientos de escala en la utilización de sus activos y equipos fijos. Carecen de capacidad de autofinan-

ciación para progresar tecnológicamente y aumentar y diversificar su producción. Asimismo, escasea en ellas una adecuada capacidad de gerencia empresarial entre las que, por supuesto, se incluye la tecnológica.

La acción pública, tanto desde el punto de vista del fomento y desarrollo, como del de la regulación y control, ha sido tradicionalmente justificada para satisfacer a este conjunto de empresas y mejorar su situación futura (1) Sin embargo, no siempre la justificación y la posterior realización de determinadas políticas públicas han ido de la mano, dándose el contrasentido de que la situación ideal preconizada era precisamente la prevaleciente en el polo avanzado, con lo que la intervención por omisión podría resultar más congruente. Resulta, por tanto, imprescindible evaluar el sentido y contenido específico de la intervención del Estado en el sector agroalimentario dada su trascendencia y relevancia.

Por otra parte, tradicional y secularmente, el asociacionismo y la acción colectiva han sido considerados como piedra angular en la construcción de la situación ideal de la I.A.A. en su polo convencional. Sin embargo, los peligros e inconvenientes de este tipo de acciones hay que valorarlos junto con la apreciación de sus ventajas. En general, las cooperativas y otras formas de asociacionismo preconizados para mejorar la de la I.A.A. tradicional no han resultado favorecer, de forma automática, la dinámica del progreso tecnológico en las pequeñas y medianas empresas. Ello no es óbice, sin embargo, para que ciertas mejoras en el diseño de su organización y en la dirección, gestión y ejecución de sus actividades rindan su utilidad en el dominio tecnológico de referencia. Los problemas derivados de la financiación, del reparto de excedentes, de la toma de decisiones asamblearias, de la voluntariedad de asociación y participación efectiva, y los referentes a gestión y dirección empresarial, propician un entramado de dificultades que esterilizan ciertas proposiciones

(1) Obsérvese que las políticas de intervención públicas en la I.A.A. son consideradas posteriormente como incluidas entre los factores condicionantes de la innovación de índole externa. De cualquier modo, las pymes agroalimentarias han internalizado en sus comportamientos los condicionantes impuestos por las políticas públicas, en un grado tal, que es difícil distinguir entre ambos orígenes: el extremo y el interno.

bienintencionadas, tanto establecidas en el interior de las asociaciones, como resultantes de la intervención estatal, pública o internacional.

5.2. Factores condicionantes de tipo externo

Avanzando en esta clasificación, forzada en aras de la necesaria claridad expositiva, procederemos a continuación a dilucidar algunos de los factores de orden externo que, de alguna manera, inhiben o incentivan el progreso de la incorporación de nuevas tecnologías en la I.A.A. Estableceremos también aquí dos categorías de factores; a) los que tienen que ver con el consumo y la demanda de productos agroalimentarios y b) los que se relacionan con la acción de los poderes públicos.

5.2.1. La demanda y consumo agroalimentario como condicionante de la innovación tecnológica de las empresas

Reseñaremos aquí algunas características intrínsecas a la demanda de alimentos además de señalar los factores que conciernen al comportamiento del consumidor.

Partiremos por señalar que la tasa de aumento del consumo de alimentos se encuentra bastante estancada a nivel del conjunto de países industrializados miembros de la OCDE, situándose el nivel de ingesta de nutrientes a un nivel muy alto. En relación a la renta per cápita, es observable que, en estos países, se cumple la conocida ley económica de Engel que explica que, para cierto nivel de ingresos, los sucesivos incrementos se destinan a otros fines en una proporción cada vez mayor, llegando incluso a saciarse las apetencias y el consumo efectivo de ciertos productos.

Existen, asimismo, una infinidad de elementos condicionantes del consumo y la demanda efectivos. La moderna teoría del consumo se encuentra hoy día en el núcleo de las estrategias de marketing, basadas en la segmentación o separación distintiva de

mercados. Se enuncian así variables explicativas del consumo alimentario de tipo geográfico (sexo, edad, estatus matrimonial, tamaño y composición de la familia, etc.), socioeconómicos (ocupación, educación, renta, clase social), psicográficos (estilo de vida, intereses, opiniones, valores, etc.), así como otro conjunto de rasgos de tipo psicológico, de personalidad y de percepción cognitiva. Estos condicionantes del consumo de alimentos determinan de manera importante el ritmo de innovación tecnológica en la industria agroalimentaria, por sus efectos sobre el tipo y características de los alimentos reclamados por el público y, por ende, los procesos y métodos para su obtención. De igual suerte, los productos intermedios utilizados para su agregación en el producto final, es decir, con utilidades no estrictamente alimentarias, forman parte de la denominada demanda derivada en la que, además de los condicionantes del consumo final, hay que sumar las provenientes del comportamiento de las estructuras jerárquicas y decisionales de las empresas, en ocasiones, bastante distintas a las de los consumidores domésticos y no institucionales.

Finalmente, ha de resaltarse que los hábitos de consumo están influenciados por la existencia de otras tecnologías que actúan de forma sinérgica o concomitante en el proceso de elaboración de alimentos, más allá de la propia I.A.A. y de los propios hogares de los consumidores. Igualmente, los hábitos de consumo incorporan las reticencias que originadas en la mente de los consumidores, condicionan la utilización de ciertas tecnologías y nuevos productos, llegándose incluso a su rechazo temporal o definitivo: (CIAA, 1986).

Las modernas teorías sobre economía y gestión de la innovación tecnológica establecen que, son los anteriores factores de la demanda y consumo, los que originan la adopción de tecnologías nuevas o renovadas. Ello constituye, la denominada, explicación del cambio tecnológico por «tirón» de la demanda (demand-pull innovation). Alternativamente, también se utiliza, la denominada explicación del empuje de la tecnología (technology push). Esta se basa en determinadas circunstancias de la oferta. En esta teoría el cambio tecnológico es impulsado por el propio

avance de la ciencia y por un supuesto carácter autónomo de la innovación. El avance científico, a su vez, está motivado por los impulsos de observación y manipulación innatos e instintivos del ser humano. Y la innovación automática a las empresas, por un cierto afán estético y de progreso, de sus propietarios y gestores.

5.2.2. *La acción de los poderes públicos*

Por último y no menos importante, destacaremos a continuación los factores de índole externa atribuibles a la acción de los poderes públicos.

A este respecto interesa resaltar que, como se exponía anteriormente, el sector agroalimentario se encuentra, ahora y en el pasado, tanto en países de muy distinto nivel de desarrollo como en circunstancias de organización política muy diferentes, altamente intervenido por los estados. De aquí que comencemos por señalar que, las políticas económico-sociales dirigidas al sector, condicionan crucial y efectivamente la conducta y funcionamiento de la práctica totalidad de los agentes económicos intervinientes y no menos el de sus agregados, como es el caso de la I.A.A.

Las tradicionales políticas (de tipo estructural, de precios y rentas y de comercialización y consumo) en las que suele basarse la acción pública, introducen, de forma más o menos indirecta, elementos condicionantes de la dinámica seguida por las empresas agroalimentarias y agroindustriales (productoras de insumos agrarios) en lo referente a la tecnología utilizada en sus procesos productivos y/o comercializadores (Harris, 1985).

Las ayudas públicas en dotación de infraestructuras (regadíos, parcelación, caminos, transporte de mercancías agrarias, laboratorios y centros de investigación y divulgación, conservación de recursos renovables, instalaciones agropecuarias públicas, etc.), las referentes al mantenimiento y estabilidad de rentas y precios agrarios (precios de intervención, subsidios directos e indirectos, retirada de productos e insumos de la producción del mercado, etc.) así como las dirigidas a promover y facilitar una mejor

comercialización (políticas sanitarias y de control de fraudes, fomento de la acción colectiva y el asociacionismo, de vigilancia y control del comercio exterior, etc.) forman un entramado típicamente específico de intervención, tan amplio y complejo que cada mercado, subsector y tipo de industria agroalimentaria merece un análisis específico. En efecto, es tanta la diversidad de actuaciones públicas que no es posible atestiguar la preeminencia clara y terminante del objetivo y dirección de la intervención.

De cualquier forma y por analogía con la situación y perspectivas de la acción pública en otros sectores industriales manufactureros, mencionaremos que, en la actualidad, en muchos países van apareciendo entidades administrativas estatales encargadas de la formulación, articulación y ejecución de políticas públicas de índole tecnológica. En estas últimas se utilizan tanto los instrumentos tradicionalmente incluidos en otros tipos políticas económico-sociales, como otros múltiples mecanismos, específicamente diseñados al fin de lograr particulares avances de la innovación tecnológica.

Podrían anotarse como políticas sustantivas normalmente constitutivas del acervo de intervención utilizadas en la promoción y desarrollo del cambio tecnológico, los siguientes:

— Vertebración de un sistema ciencia-tecnología referente al ámbito agroalimentario, dirigido a la consecución de metas específicas, de tal forma que; de un lado, se conexe claramente con el tejido o sistema productivo; de otro, se coordine internamente y; finalmente, esté dotado, tanto en la esfera pública como en las empresas privadas, de los recursos humanos y materiales concordantes con los fines preestablecidos.

En este mismo contexto cabe aludir a la necesidad de la existencia de cuerpos de asesores tecnológicos y centros técnicos de transferencia al servicio de las empresas que componen el anteriormente denominado polo convencional de la I.A.A. Los tradicionales servicios de extensión y divulgación agraria son, a tal fin, un encomiable antecedente referido al ámbito de la producción agropecuaria no industrializada.

— La uniformación o, al menos, homologación y armonización de la legislación reguladora del consumo alimentario de los distintos países, por ejemplo, mediante la creación de normas comunes de calidad de los alimentos (Gormley, 1986).

— La liberalización de los intercambios comerciales, acortando o amortiguando subsidios a los costes de los insumos y otras medidas equivalentes, al par que se van reduciendo y eliminando las barreras comerciales no arancelarias (CEE, 1988).

— La articulación de un marco fiscal que incentive la asignación de recursos productivos a labores de I+D y la utilización por parte de las empresas de ciertas nuevas tecnologías, socialmente beneficiosas y no contaminantes.

— El otorgamiento de ayudas directas, o ligadas a una determinada práctica o forma de producción, para la implantación de tecnologías renovadas por parte de las industrias agroalimentarias.

— El afianzamiento de políticas monetarias que faciliten la asunción de riesgos tecnológicos, diseñando formas de financiación y crédito acordes con el proceso de innovación.

— Establecimiento de políticas específicas de adiestramiento laboral en evitación de planteamientos restrictivos en las políticas tecnológicas de las empresas. Se incluye aquí también el necesario adiestramiento de los gestores tecnológicos de las empresas.

— Provisión a los consumidores y usuarios de información y adiestramiento en la utilización de nuevos procesos y productos, utilizando para ello aquellos medios de comunicación y opinión pública más populares como, por ejemplo, la televisión y la radio.

— Facilitamiento de mecanismos de transferencia internacional de tecnología que, de una forma u otra, permitan al polo convencional salir de su desconocimiento y atraso en la adopción de ciertas tecnologías no difícilmente aplicables. Se incluyen aquí ciertas modificaciones de las políticas de defensa de la competencia

y de las de fusiones y adquisiciones. De igual suerte, comunmente se preconiza que no se habrán de entender en la legislación como prácticas restrictivas de la competencia el establecimiento de acuerdos y redes de cooperación, del tipo explicado al inicio de este mismo epígrafe.

CONCLUSION

Siendo escasos los trabajos teóricos relativos al progreso tecnológico del sector agroalimentario en general y la I.A.A., en particular, resulta procedente reseñar de forma sintética los avances conseguidos en el conocimiento del citado proceso. El objeto del artículo ha estado dirigido a resaltar las interferencias y relaciones entre los procesos de cambio tecnológico y los procesos socioeconómicos. Por ello, se han señalado los efectos deseados y las consecuencias previsibles resultantes de la aplicación de nuevas tecnologías. Igualmente, se ha identificado el cúmulo de factores externos —debidos al entorno— e internos —debidos a la actuación de las propias empresas— que lo condicionan más poderosamente, enfatizándose la marcada dualidad existente entre el entramado, aquí denominado, polo convencional de «pymes» y el polo avanzado de grandes empresas. A tal efecto, previamente se han descrito las posibilidades ofertadas por la tecnología desde un doble prisma: desde el punto de vista de las tecnologías en existencia y, también, desde el de los objetivos establecidos para el desarrollo de actividades de I+D. Finalmente, se presenta una lista no exhaustiva de acciones públicas dirigidas a mejorar la adopción y diseminación de innovaciones en el sector privado. La acción de los poderes públicos se enmarca en este trabajo en el grupo de factores de innovación externos a la empresa.

Todo ello creemos permitirá avanzar en la comprensión del proceso de innovación tecnológica, tanto en la industria como corriente arriba en la producción agropecuaria y corriente abajo en el comercio y consumo puesto que, todo ello, forma parte del inseparable conjunto denominado: sistema agroalimentario.

Bibliografía

1. BURNS, MC INERNEY, SWIMNBANK (1983): «The Food Industry: Economics and Policy. Heinemann, Londres.
 2. BYE et MOUNIER (1981): «L'application des biotechnologies dans les systems agricoles et alimentaires», en *Revue d'Economie Industrielle* n.º 18.
 3. BYE et MOUNIER (1984): «Les futurs alimentaires et energetics des biotechnologies». *Cahiers* de l'ISMEA, 27.
 4. CASTELLS, M. (1988): «Nuevas tecnologías, economía y sociedad». *Lección inaugural del Curso Académico 1988-89*. Universidad Autónoma de Madrid. Octubre 1988.
 5. CASTELLS, M. BARRERA, NADAL, etc. (1985): «Nuevas tecnologías en España». Alianza Editorial. Madrid.
 6. CEE (programa FAST) (1985, a): «Program on the Food System: Technical annexes referring to the studies under contract».
 7. CEE (1985, b): «Strategie du developpment des industries agroalimentaires dans les regions mediterraneennes de la CEE».
 8. CEE (1988): «The cost of non-Europe in the foodstuffs industry» en *Basic Findings*, vol. 12, part. A.
 9. C.I.A.A. (1986): Comisión Internationale des Industries Agricoles et Alimentaries. Simposio Internacional sobre los aditivos en la industria agroalimentaria. París.
 10. CICYT (1989): «Programa Nacional de Tecnología de Alimentos» en *Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico*.
 11. COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN (1986): «Les industries agroalimentaires: des actions pour l'avenir» Prospective 2005, Paris.
 12. CSIC (Gabinete de Estudios) (1987): «La investigación alimentaria en España: contribución del CSIC».
 13. GENERALIDAD VALENCIANA (1987): (Consellerie d'Agricultura i Pesca). Jornadas sobre innovación tecnológica en la Industria Alimentaria.
-

-
14. DAWSON et al. (1987) (program FAST): «Structural Change and public policy in the european food industry». Part I.
 15. GORMLEY et al. (1986) (program FAST): «Technological Change in Agriculture and the Food industry, and the public policy in relation to food production, nutrition and safety».
 16. HARRIS, SWINBANK, WILKINSON (eds.) (1985): «The Food and Farm Policies of the European Community». J. Wiley.
 17. HOUSE OF LORDS (U.K.) (1987): «Biotechnology in the Community» *Select Comunittee on the EEC, With evidence*. Londres.
 18. HUETH, D. L.; JUST R. E. (1987): «Policy implications of agricultural biotechnology». *Amer. J. Agr. Econ.* 69 (2), 426-431.
 19. JOULEN, G. (1982): «Agroalimentaire: Des moyens pour demain» *Ministere de la Recherche et l'Industrie*. Paris.
 20. KALTER, R. J.; TAUER, L. W. (1987): «Potential economic impacts of agricultural biotechnology». *Amer. J. Agric. Econ.* 69 (2) 420-25.
 21. KNNORR AND SINSKEY (1985): «Biotechnology in Food Production and Processing», en *Science* 229.
 22. NELSON, R. y WINTER, S. (1982): «An Evolutionary Theory of Economic Change». Harvard U. Press, Cambridge, MA 1982.
 23. OCDE (1987) (STI-Reviews): «La Technologie et l'Industrie Alimentaire» 9, en *STC-OCDE* n.º 2.
 24. OCDE (1988): «New Technologies in the 1990's: A socioeconomic strategy». Paris.
 25. PAVITT, K. (1984): «Sectoral Patterns of Technological Change» en *Research Policy* 13; 343-73.
 26. RIEPE, J. R.; MARTIN, M. A. (1989): «Biotecnología: Algunas repercusiones socioeconómicas». *Investigación Agraria: Economía*, 4 (1).
 27. ROSENBERG, N. (1982): «Inside the Black Box: Technology and Economics» Cambridge U. Press.
 - 28; TEECE, D. J. (1986): «Profiting from Technological Innovation: Implications and Public Policy», *Research Policy*, vol. 15, n.º 6.
-

29. TECHNICAL CHANGE CENTRE (1985): «The U.K. Food processing Industry: Opportunities for change».
30. VERGOPOULOS (1986) (FAST Report 126): «L'impact des nouvelles technologies sur les industries alimentaires européennes».
31. WILKINSON, J. (1987): «Europe Within the World Food System: Biotechnologies and New Strategic Options, *FAST Exploratory Dossier 11*, Brussels.
32. YOUNG et al. (1987) (FAST Report 144): «The impact of Food Science and Technology on the EEC Food Industry in the next 10-15 years».

RESUMEN

El cambio tecnológico en la industria agroalimentaria se manifiesta tanto en la aparición de nuevos productos como en la incorporación de innovaciones en los procesos de producción utilizados. En este artículo se lleva a cabo una aproximación a su análisis socioeconómico desde una perspectiva institucionalista. Para ello se establece la hipótesis previa de partición del sistema agroalimentario en sus componentes, elaborándose a continuación un esquema de funcionamiento de la industria agroalimentaria de países industrializados de mediano desarrollo económico. Posteriormente se relatan las innovaciones tecnológicas emergentes mediante la utilización de diferentes planteamientos taxonómicos. A continuación se indican las implicaciones más probables de la adopción de las citadas innovaciones según la visión de un conjunto de autores especificados en la bibliografía reseñada. También se estudian los factores condicionadores del ritmo y dirección de la evolución de la innovación tecnológica en la I.A.A. Ello podría servir en una posterior contrastación empírica de los elementos determinantes del proceso de cambio tecnológico en el conjunto del sector agroalimentario y, asimismo, ser de utilidad a la hora de enjuiciar la idoneidad de ciertas políticas de intervención pública comúnmente utilizadas con el objeto de modificar su curso y velocidad. A tal efecto se incluye también un repertorio no exhaustivo de medidas públicas utilizables.

RÉSUMÉ

Le changement technologique dans l'industrie agroalimentaire se manifeste aussi bien par l'apparition de nouveaux produits que par l'application d'innovations dans les processus de production utilisés. Cette étude constitue une approche, sous une perspective institutionnaliste, à l'analyse socio-économique de ces transformations. Dans ce sens, il est établi l'hypothèse préalable de la participation du système agroalimentaire dans ses composants; il est ensuite tracé un schéma du fonctionnement de l'industrie agroalimentaire des pays industrialisés à développement économique moyen. Il est ensuite décrit les principales innovations technologiques, en utilisant différents points de vue taxinomiques. Par ailleurs, il est indiqué les conséquences les plus probables découlant de l'adoption de ces innovations, selon l'opinion d'un ensemble d'auteurs spécifiés dans la bibliographie indiquée. Il est également étudié les facteurs conditionnant le rythme et le sens de l'évolution de l'innovation technologique dans l'I.A.A. Cette analyse pourrait servir à une vérification empirique ultérieure des éléments fondamentaux du processus de changement technologique dans l'ensemble du secteur agroalimentaire, ainsi qu'à

une évaluation de l'opportunité des politiques d'intervention publique les plus fréquemment appliquées, afin d'en modifier le cours et la vitesse. A cet effet, il est également inclus un répertoire non exhaustif des mesures publiques à utiliser.

SUMMARY

Technical change in the agrofood industry is twofold: new or refined products and improved processes. The objective of the study is purportedly made from an institutional economics perspective. Acknowledging from the outset that the analysis is flawed from the value assumption that partitioning of the agrofood system in its basic components elludes important synergies and externalities, the author, first, characterizes the structure, conduct and performance of the agrofood industry in averagely industrialized countries and, then, briefly describes the existing and emerging new food products and processes. Furthermore, forecasted long run effects are evaluated in a summary fashion. The core of the study resides in one taxonomy and non-exhaustive analytical list of factors conditioning the agrofood technological trajectories and new foods. Lastly, the author contends that government intervention in general and agrofood policies in concrete terms, may severely affect the rate and direction of technical innovations in this conventionally considered mature food industry.

