

ACTIVIDADES DE LA O.C.D.E. SOBRE APLICACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS

Por
ANTONIO FERNANDEZ Y GONZALEZ (*)

I. INTRODUCCION

LA Organización para Cooperación y Desarrollo Económicos es uno de los puntos focales que existen en el mundo para recibir, desarrollar y difundir la experiencia continua de sus 24 países Miembros en cuestiones de nuevas tecnologías.

Prácticamente ninguno de los numerosos Comités y Grupos de Trabajo que a diario se reúnen en el seno de la O.C.D.E. puede ignorar los efectos, reales o posibles, de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (I + D) que llevan a cabo las instituciones de estos países, tanto a nivel básico como sectorial.

Hace unos años, un muy selecto grupo de trabajo elaboró el informe denominado INTERFUTUROS (1), que recogía y presentaba panoramas ciertamente originales para los años venideros; pero, sobre todo, proporcionaba un material de primerísima calidad para los cerebros que tienen la buena costumbre de avizorar el futuro sobre bases científicas. En efecto, aquel informe analizaba las posibilidades, las limitaciones y problemas que el futuro encierra para los países desarrollados, centrándose, particular-

(*) Consejero de Agricultura, Pesca y Alimentación. Delegación Permanente de España en la O.C.D.E. (París)

— Revista de Estudios Agro-Sociales. Núm. 138 (octubre-diciembre 1986).

mente, en cuestiones tales como los eventuales límites físicos del crecimiento económico, las interacciones entre crecimiento, adaptación estructural y evolución de los valores, las posibilidades de los países en vías de desarrollo, y las relaciones entre los poderes públicos y las instituciones científicas y tecnológicas.

En general, la O.C.D.E. suele suministrar a los representantes designados por los países Miembros para las distintas actividades que se emprenden, el espacio físico y los medios económicos y logísticos para que el rendimiento intelectual de las reuniones sea óptimo.

Al votarse cada año el Presupuesto de Trabajo de la O.C.D.E., que a causa del estancamiento económico viene presentado, en términos reales, un crecimiento cero en estos últimos años, se destinan sumas importantes para promover las actividades de I + D en diversas Direcciones y Divisiones de la Organización. Naturalmente que un órgano de tipo horizontal, como es la Dirección de la Ciencia, Tecnología e Industria, resulta la más directamente implicada en este proceso. Pero también participan activamente en él otras Direcciones de tipo más vertical o sectorial, como son la de Alimentación, Agricultura y Pesca, la de Medio Ambiente, la de Empleo, Asuntos Sociales y Educación, el Secretariado Conjunto para la Energía y la Agencia para la Energía Nuclear, el Servicio de Cooperación para el Desarrollo, o la Dirección de Servicios de Informática y Estadística.

Para el objetivo de este trabajo, me parece adecuado recoger a continuación algunas reflexiones y consideraciones, sobre las nuevas tecnologías que parecen presentar una incidencia más directa sobre el sector agroalimentario; aunque se muy bien que dada la interrelación sectorial, la interdependencia creciente entre políticas económicas y sociales, y la velocidad de transmisión de los conocimientos, todas ellas pueden influir a medio y largo plazo sobre lo que será aquel sector en las próximas décadas.

II. PROGRESO TECNOLÓGICO Y PRODUCTIVIDAD AGRARIA

La rápida expansión de la producción agraria en los últimos veinte años, ha sido posible gracias a la aplicación de nuevas tec-

nologías, la mejora de la base genética de los cultivos y de la ganadería, de las técnicas de gestión, de las estructuras de producción y comercialización; y también, gracias a unas condiciones favorables del entorno económico internacional, que fueron desvaneciéndose a partir de mediada la década de los setenta.

Un reciente informe de la O.C.D.E. (2) insiste, si preciso fuese, en que la progresión de los rendimientos y de la productividad agraria no puede continuar sin nuevas investigaciones básicas y de desarrollo. Ambos tipos de investigación, en el caso del sector agrario, están repartidos entre las administraciones públicas y las empresas suministradoras de los insumos productivos; la estructura, generalmente atomizada, del sector agrario está lejos de propiciar unas inversiones autónomas en aquellas investigaciones.

Otro estudio realizado en 1980 por la O.C.D.E. (3) indicaba la considerable disparidad existente en las cantidades del gasto público que los países Miembros dedican a investigación agraria; sin embargo, los porcentajes del Producto Interior Bruto dedicados a la investigación y desarrollo han permanecido, al correr de los años, sensiblemente constantes para cada país. Señalaba también que existe una estrecha relación entre la tasa de crecimiento de la productividad en una determinada industria y los gastos realizados por ésta y sus proveedores en materia de innovación tecnológica. Para nuestro análisis resulta evidente que los aumentos de producción agroalimentaria provienen más de los mayores niveles tecnológicos empleados que de los incrementos de superficie cultivada. En otros términos, los agro-sistemas se han intensificado. Las tres últimas décadas se han considerado como «la época del poder científico», en razón de la complementariedad observada entre mejora continua de las técnicas de producción agraria y el progreso de los conocimientos en dominios como la biología, la química y la genética.

Esta evolución, conjugada con importantes mutaciones estructurales, se ha traducido en unos importantes incrementos productivos, que han llegado a ocasionar excedentes en algunos subsectores de las zonas templadas europea y americana. Excedentes que determinados economistas califican de estructurales, porque su oferta en el mercado internacional no encuentra demanda solvente, y han de colocarse, generalmente, mediante un variado sis-

tema de subvenciones a la exportación, generalmente, con cargo al erario público.

Cierto que el aumento de las necesidades alimentarias del mundo seguirá exigiendo incrementos en la productividad y en los progresos tecnológicos, pero no es nada seguro que tales incrementos vayan a tener lugar, al mismo ritmo, en todos los países de la O.C.D.E., ni siquiera en los diferentes subsectores agroalimentarios. Los frenazos de productividad observados en ciertas producciones básicas agrarias desde la segunda mitad de la pasada década, son menos consecuencia de los límites de la tecnología que de la incidencia de la recesión económica sobre las inversiones destinadas a materializar las mejoras potencialmente posibles. Para que las productividades se relancen nuevamente, es condición esencial un entorno económico más estable, que favorezca las inversiones, la asunción de riesgos especulativos y la consiguiente aplicación de nuevas tecnologías.

Con los años evolucionan los objetivos de la investigación agraria. Pero continúa siendo necesario obtener variedades de cultivo con mayores rendimientos, cualquiera que sea el medio natural o microclima y, especialmente, cuando sea cada vez más necesaria la utilización de tierras hoy consideradas como marginales. Asimismo, es preciso profundizar en el análisis de los métodos integrados de producción. La investigación tecnológica en agricultura evolucionará, ciertamente, de modo paralelo a como lo hagan los objetivos de la sociedad y, en particular, los gustos y preferencias del consumidor, las preocupaciones sobre calidad del medio ambiente y la coyuntura de rentas en el sector agrario. La adopción de nuevas tecnologías no es independiente del factor costo, y la cuestión de los rendimientos marginales decrecientes en el dominio de la investigación necesita una constante renovación de los recursos empleados. Por ello, es muy probable que las actividades de investigación y desarrollo sigan siendo financiadas, en su mayor parte, por los poderes públicos.

La investigación básica y de desarrollo benefician a todo el colectivo social, y no sólo a los agricultores, pues permiten mejorar la calidad de los productos, asegurar la continuidad en el tiempo de la oferta sobre el mercado y rebajar el nivel de costes de producción. En la zona de la O.C.D.E., presentan otro aspecto im-

portante, como es el de la posibilidad de transferencia tecnológica a los países en vías de desarrollo, para permitirles hacer frente a la demanda alimentaria mediante sus propios recursos. Es claro que todo ello exige una toma de conciencia generalizada sobre estos beneficios colectivos y una voluntariosa y decidida cooperación a escala internacional.

De los diversos estudios de la O.C.D.E., se desprende que el desarrollo de la siguiente gama de tecnologías sería esencial para la continuidad de un sector agroalimentario eficiente:

- Elevación del rendimiento fotosintético, gracias a la selección y mejora genética de los materiales vegetales.
- Utilización más eficaz del agua y los nutrientes suministrados a los cultivos.
- Estrategias de lucha antiparasitaria mediante utilización conjunta de medios biológicos y químicos.
- Sistemas más económicos para la producción de alimentos básicos.
- Cultivos intensivos y múltiples sobre el mismo terreno.
- Utilización de biorreguladores para obtener maduraciones homogéneas y mejorar la conservación de los productos.
- Obtención de nuevas variedades, híbridos y cultivos de sustitución para otros tradicionales poco rentables. Difusión de variedades resistentes a la sequía y a la salinidad.
- Empleo de limitadores de la transpiración vegetal.
- Biotransformación de productos básicos no comestibles, tales como celulosa y derivados de hidrocarburos, en proteínas comestibles, carbohidratos y grasas para alimentación animal.
- Utilización de cápsulas retardadas para regular la eficacia de los estimuladores del crecimiento y de la lucha antiparasitaria.
- Mejor conocimiento de la fisiología animal y de los métodos de reproducción múltipara.
- Puesta a punto de nuevas vacunas, de origen sintético.

- Desarrollo de los cultivos energéticos, de las energías solar y eólica, con la consiguiente disminución de las necesidades de combustibles petrolíferos.
- Recurso sistemático de los mini-ordenadores, como elementos de acceso a los sistemas de información centralizada, para una mejor toma de decisiones empresariales.

Se considera, hoy, que la reproducción múltipara en el ganado bovino, la utilización de biorreguladores y la mejora del rendimiento fotosintético serán los procedimientos más prometedores para el aumento de la productividad agraria global. Sin embargo, como hay que contar con una fase de latencia entre la puesta a punto de nuevas tecnologías y su disponibilidad en el comercio, sus efectos no serían notables hasta pasado el año 2000.

A más largo plazo, la evolución de la ingeniería genética y de la capacidad de fijación del nitrógeno atmosférico por los vegetales, permite anticipar importantes progresos en la productividad agraria. La fijación autotrofa del nitrógeno tendrá, sin duda un efecto importante sobre la disminución en el uso de fertilizantes procedentes del petróleo.

La O.C.D.E. viene, desde hace muchos años, organizando una serie de Conferencias anuales que reúnen sucesivamente a los máximos responsables de los Servicios Nacionales de Investigación Agraria, de Capacitación o Extensión y de Enseñanzas Agronómicas. Así, en otoño de 1984, tuvo lugar la 8.^a de las correspondientes a los Directores de Investigación Agraria, y para noviembre de 1985 está previsto se reúnan los Directores de Capacitación o Extensión Agraria.

Durante la pasada Conferencia se trató el tema general de la ampliación del campo de la investigación agraria, sus posibilidades y limitaciones, ante la nueva escala de valores de la sociedad actual. Se convino en que el modelo unificadamente productivista de desarrollo agrario, ha aumentado las distorsiones entre regiones e individuos; hoy estamos asistiendo a una revolución en biología, similar a la revolución que experimentó la física en los últimos veinte años, y es preciso relacionar más las investigaciones agrarias con las relativas a la salud humana, particularmente en temas de nutrición y salubridad medioambiental. Se sugirió la

conveniencia de una progresiva desgravación fiscal de los costes salariales, en paralelo con un aumento de la fiscalidad sobre los medios de producción, usados en explotaciones no ligadas a la tierra, lo que se traduciría en mayores posibilidades de empleo y menores niveles de contaminación. También se insistió en la necesidad de destinar a usos no alimentarios una parte de las producciones agrarias actuales o futuras.

III. ASPECTOS RELATIVOS AL MEDIO AMBIENTE Y AL CLIMA

La innovación en la industria y la puesta a punto de nuevas tecnologías tienen repercusiones notables, positivas y negativas, sobre las condiciones del medio ambiente y de los recursos naturales, por los cambios que introducen en la estructura de las actividades económicas y en las características del consumo, la inversión, el empleo y los intercambios. Una de las conclusiones de la Conferencia que la O.C.D.E. organizó en 1984 sobre Medio Ambiente y Economía (4), fue la necesidad de que los Estados Miembros propicien, particularmente en esta nueva fase de relanzamiento económico, una serie de reajustes estructurales que integren las exigencias del progreso tecnológico con las fuerzas del mercado, en un entorno más protegido frente a la contaminación. Porque en su segundo informe sobre el Estado del Medio Ambiente (5) la O.C.D.E. insiste en la necesidad de reducir mucho más la contaminación del aire y del agua, el ruido urbano, la toxicidad de los productos químicos y los riesgos de los desechos peligrosos. Aunque se reconocen los progresos realizados durante los últimos quince años en la lucha contra la contaminación de ríos y de la atmósfera urbana, el informe señala, entre otros, una serie de puntos negros:

- La contaminación del aire en los países de la O.C.D.E., debida a la emisión anual de unos 55 millones de Tm de óxidos de azufre, 37 millones de Tm de óxidos de nitrógeno y 38 millones de Tm de hidrocarburos, que constituyen un claro riesgo para la salud y para los ecosistemas.

- Millones de familias no se benefician de instalaciones para depuración de aguas y unos 110 millones de personas están expuestas a niveles excesivos de ruido urbano.
- Preocupación creciente por los numerosos trasiegos, a nivel nacional e internacional, de residuos industriales peligrosos.
- El posible y desconocido impacto sobre el clima de los hidrocarburos clorofluorados que se escapan hasta la capa de ozono que rodea la atmósfera, y de la concentración creciente en ésta de anhídrido carbónico.
- La aparición de nuevos contaminantes derivados de compuestos orgánicos, así como de la transferencia de productos químicos de un medio a otro; y los riesgos originados por accidentes imprevistos en los sectores industrial y energético.

Indica el informe que la disminución de actividades en las industrias pesadas ha reducido las fuentes tradicionales de contaminación. Pero las nuevas tecnologías —microelectrónica, biotecnología, etc.— están causando nuevos problemas medioambientales derivados de nuevos productos tóxicos o de los microorganismos obtenidos, accidental o voluntariamente, por la ingeniería genética.

No deja de insistir este informe sobre las modificaciones ecológicas que pueden derivarse de las modernas técnicas agroalimentarias, y que se traducen en la contaminación de tierras y aguas por los abonos nitrogenados y pesticidas, la degradación de los suelos y su desertización, la degeneración de los bosques por las lluvias ácidas y la desaparición de preciados endemismos de la flora y la fauna. Porque las presiones ejercidas desde hace unos veinte años para que el sector agroalimentario reajuste sus estructuras y prácticas, adaptándose a las mutaciones económicas mediante el empleo creciente de nuevas tecnologías, han desencadenado ciertas consecuencias desfavorables para el medio ambiente.

Sin embargo, los agricultores han demostrado que también son los primeros interesados en mantener y preservar los recursos naturales, de los que se sirvan como factores de producción: la

tierra, el agua y el aire son los alimentos indispensables para su supervivencia económica, y es lógico que traten de conservar al máximo sus cualidades originarias.

En la zona O.C.D.E. se aplica el principio de que la atenuación del deterioro del medio ambiente debe correr a cargo de quien sea el causante de la contaminación. Ciertos grupos agrícolas se han opuesto a este criterio, alegando que los incrementos de costos resultantes pueden llegar a ser difícilmente tolerables para las explotaciones agrarias individuales. Se ha propuesto considerar la actividad agraria, una vez más, como un caso económico especial, lo cual puede resultar aconsejable a corto plazo; pero es evidente que, a más largo plazo, la necesidad de eliminar las prácticas contaminantes de los recursos naturales seguirá constituyendo una de las preocupaciones nacionales.

Si la evolución demográfica del próximo decenio viese acentuarse la concentración urbana, en vista del convencimiento creciente entre los ciudadanos de la importancia a largo plazo del uso de técnicas no contaminantes, y de su deseo de usar de los campos como áreas de recreo y esparcimiento, parece razonable pensar que se acentuarán las presiones sociales en favor de un mayor control de las prácticas agrarias, ya existentes o venideras, susceptibles de deteriorar el medio ambiente.

Sobre el tema energético, cabe resaltar la relación existente entre la eficacia creciente de la utilización de la energía y la disminución de la degradación del medio ambiente en los países O.C.D.E. En los últimos diez años, las necesidades energéticas por unidad de producto han descendido el 25% en Japón y entre 15 y 20% en EE.UU., Alemania, Francia, Italia y Reino Unido. Pero simultáneamente, la variación del tipo de energía utilizado —que para el conjunto de la O.C.D.E. en este período ha evolucionado del petróleo (—289 Mtep.) al carbón (+ 168 Mtep.) y a la energía nuclear (+ 148 Mtep.)—, se ha traducido en una modificación de las materias contaminantes residuales y de la clase de riesgos soportados por los empleados, el público y los recursos naturales.

En cuanto al reto que las variaciones meteorológicas de nuestro planeta plantean a las nuevas tecnologías, se considera que los cuatro principales factores capaces de alterar las condiciones cli-

máticas, e influir notablemente sobre las actividades agrarias en el siglo XXI, serían:

- a) Ciclos de precipitaciones escasas, que oscilarían entre once y veintidós años.
- b) Tendencia al enfriamiento, prevista hasta mediados del próximo siglo.
- c) Acumulación de anhídrido carbónico en la atmósfera, que provocará un cierto efecto de calentamiento generalizado, contrario a la tendencia precedente.
- d) Contaminación de las capas atmosféricas superiores por las emanaciones volcánicas, con atenuación de la energía recibida de los rayos solares y consecuente enfriamiento climático a corto plazo.

Parece fuera de duda que hasta finales de este siglo no serán preocupantes los efectos climáticos de la tendencia hacia el enfriamiento paulatino de la corteza terrestre, combinados con los efectos contrarios producidos por el aumento de la tasa de anhídrido carbónico en la atmósfera. Por ello, la O.C.D.E. recomienda otorgar ahora mayor prioridad al estudio de los ciclos de sequía a más corto plazo y de las incidencias de las erupciones volcánicas sobre dos o tres años consecutivos de cosecha. Y a más largo plazo, estudiar los previsibles cambios estructurales en las condiciones productivas derivadas de nuevas condiciones climáticas y la vulnerabilidad de las cosechas a parásitos y enfermedades, en el caso de que se conjugasen fuertes precipitaciones con más altas temperaturas.

IV. LA INNOVACION Y EL EMPLEO

Los expertos de la O.C.D.E. no son nada optimistas sobre la evolución de las posibilidades sociales de empleo durante los próximos años. Se estima que en los países Miembros el número de personas en paro alcanzará los 31,5 millones en 1986, de los cuales más de 19 millones estarán en Europa, con la tasa más alta observada desde hace cincuenta años.

En estas condiciones, es natural que se haya tratado de profundizar en el conocimiento de los efectos de las nuevas tecnologías sobre el empleo en los diversos sectores económicos.

En 1984, convocó la O.C.D.E. una Conferencia intergubernamental sobre la cuestión del empleo en el contexto de las mutaciones estructurales (6), uno de cuyos temas esenciales fue la incidencia de las nuevas tecnologías sobre el mercado laboral. La naturaleza paradójica de la cuestión puede resumirse así: por un lado, los poderes públicos están decididos a proseguir luchando contra la inflación, por lo que son reacios a poner en marcha medidas macroeconómicas, que requieran gasto público importante en inversiones y representen incremento del déficit presupuestario. Por otro, el paro alcanza ya tales cotas, que los gastos públicos ocasionados por las prestaciones sociales de desempleo se han triplicado desde 1979, los ingresos fiscales por rentas de trabajo han disminuido, y las innovaciones técnicas suscitan grandes temores, pues suelen conducir más a la jubilación de empleados que a incrementos de productividad, a causa de la insuficiencia de la demanda.

Lo que hoy día hace más difícil el reajuste intersectorial es la omnipresencia del progreso técnico. A diferencia de las innovaciones técnicas tradicionales, la micro-electrónica ha penetrado por doquier: se infiltra horizontalmente en los servicios personales, en industrias manufactureras, en la agricultura, la enseñanza, la medicina, los bancos, el comercio detallista, etc. Las innovaciones tecnológicas anteriores, como el avión o la máquina de vapor, no afectaban más que a un sector de la economía, y era posible encontrar empleos en otros ramos de actividad. Como hoy casi nada escapa al progreso tecnológico, estamos asistiendo a una transformación social que se traduce de modo inmediato en la simple desaparición de puestos de trabajo. Consecuentemente, los trabajadores se oponen a toda innovación que amenace, o parezca amenazar, sus empleos, como atestiguan las recientes manifestaciones habidas en las regiones minero-siderúrgicas de Francia y la prolongada huelga de mineros británicos.

Si bien se acepta que todas las grandes innovaciones se traducen en reducciones de costos de producción e incrementos de productividad del capital y del trabajo, no es menos cierto que para que el colectivo social se beneficie de ellas, es preciso encontrar soluciones para las dificultades de orden social e institucio-

nal que originan sin cesar las nuevas tecnologías. Actualmente, la O.C.D.E. considera esencial que se admita que las inversiones «intangibles» tienen en sí mismas más importancia que las inversiones en bienes de equipo, de carácter forzosamente perecedero, tan recomendadas hoy día por muchos administradores, contables y economistas. Desde hace algún tiempo, los fabricantes de ordenadores están dedicando más recursos a la I + D, la enseñanza y capacitación, que a las inversiones en equipo material. Y ya que aquellos recursos «intangibles» son indudablemente la mejor baza para garantizar el desarrollo a largo plazo, habría que considerar a tales recursos como una forma de inversión a futuros, y no como gastos corrientes o consuntivos.

En un estudio llevado a cabo por el Centro de Desarrollo de la O.C.D.E. (7), se pasa revista a diversos modelos diseñados para cuantificar las relaciones entre el cambio tecnológico y las necesidades de mano de obra en el sector agrario. Se advierte que los cambios de técnica se distinguen de los cambios de tecnología, en que estos últimos implican el empleo de nuevos recursos, generalmente económicos, para variar la función original de producción. Aunque se concluye que no es posible formular una ecuación algébrica para cuantificar directamente aquellas relaciones, pueden identificarse numerosas relaciones indirectas que dan origen a las siguientes observaciones:

- Un cambio tecnológico influye más en la distribución del control de recursos tales como tierras, aguas, capacitación profesional, etc., que en la variación de la mano de obra agraria y de sus estructuras institucionales.
- La incertidumbre de los precios que los productos agrarios alcanzarán en el mercado, viene incrementada cuando el empresario realiza cambios tecnológicos que aumentan el porcentaje de costes fijos sobre el coste total de producción, en función del período de amortización resultante: la producción tiene mayores dificultades de rentabilidad cuanto mayor sea la relación entre costes fijos y costes totales.
- La difusión de una tecnología es esencialmente un fenómeno progresivo, lo que tiene gran influencia sobre la dis-

tribución espacio-temporal de las ventajas que comporta; por ejemplo, en la India se estima que transcurren, como promedio, 7,2 años desde el momento en que los agricultores conocen una innovación en semillas selectas hasta que la adoptan, y transcurren 5,1 años para el caso del empleo de nuevos productos químicos.

- Los agricultores pueden clasificarse como innovadores, imitadores o retrógrados, según la precocidad mayor o menor de su innovación tecnológica, que es función de su nivel socioeconómico, la dimensión de su explotación, su nivel de instrucción y el de su familia, su ocupación subsidiaria, etc.
- La mayoría de las explotaciones podrá mantener producciones rentables con tecnología tradicional, hasta tanto los incrementos productivos originados en las explotaciones con tecnología más moderna sean capaces de disminuir suficientemente los precios de oferta en el mercado. A partir de este momento, los retrógrados se ven obligados a imitar a los innovadores, so pena de desaparecer.
- Puesto que la innovación tecnológica es continua, las explotaciones modernas se ven obligadas a la adopción sostenida de nuevas tecnologías, con objeto de mantener su competitividad vía costes de producción, con una capitalización creciente.
- En caso de crisis económica, los agricultores más tradicionales se encuentran mejor situados para sobrevivir, a corto y medio plazo, que los que se han endeudado considerablemente para financiar sus innovaciones. Esta reflexión tiene una nueva y coyuntural confirmación en las numerosas dificultades financieras que el sector agrario presenta en ciertas zonas de EE.UU. Sin embargo, a largo plazo las explotaciones que no hayan innovado irán acumulándose inevitablemente en el pelotón de cola, sacrificado, atrasado y empobrecido, del sector agrario.
- La introducción de una nueva tecnología exige una solución de continuidad entre las funciones de producción an-

terior y posterior. Los agricultores la adoptarán si concurren al menos cuatro condiciones: rentabilidad interna de la innovación, conocimiento de ésta, control de riesgo y aptitud financiera.

- El sostenimiento institucionalizado de los niveles de precios agrarios proporciona a los agricultores mayores plazos para planificar la rentabilidad de sus nuevas inversiones. Sin embargo, esta relativa seguridad puede adormecer importantes estímulos para la innovación, y crea beneficios extraordinarios para las explotaciones más progresistas, a cargo del erario público, que debería contrarrestar una fiscalidad más precisa.

V. ASPECTOS POLITICOS DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS

El Comité de Ciencia, Tecnología e Industria de la O.C.D.E. dedica la mayor parte de sus actividades (8) a identificar y discutir los nuevos aspectos que caracterizan la relación entre el progreso técnico y el crecimiento económico, los principales problemas que plantea el desarrollo y, sobre todo, la difusión de las nuevas tecnologías, así como los medios apropiados para facilitar la financiación del cambio tecnológico.

Una reciente publicación (9) pone de manifiesto que existe un cierto número de preocupaciones y cuestiones en el dominio de la política científica y técnica que son comunes a todos los países de la Organización, y que pueden sintetizarse así:

- Cometido de los gobiernos en materia de innovación industrial investigación y desarrollo (I + D).
- Políticas de promoción de las tecnologías e industrias portadoras de futuro.
- Planificación y coordinación de ciencia y tecnología.
- Financiación de ciencia y tecnología en período de restricciones presupuestarias.
- Políticas en favor del personal científico y de las inversiones a largo plazo.

- Integración de las políticas de ciencia y tecnología con las políticas industrial, económica y social.

Los países Miembros difieren considerablemente en el modo en que dan respuesta a estos problemas, y resulta curioso anotar que dos de los países en que estas diferencias son máximas son precisamente Francia y EE.UU.

Las ayudas públicas a la I + D y a la innovación pueden clasificarse en dos categorías: la primera incluye los créditos directos y la segunda todo un conjunto de medidas indirectas, como desgravaciones fiscales, ayudas financieras y ventajas de todo tipo.

En los años ochenta, los gastos públicos de I + D han aumentado, en términos reales, en la mayoría de los países de la O.C.D.E. Este aumento ha sido notable en EE.UU., del orden del 30% durante el quinquenio 1980/85, particularmente en el sector de la defensa. Otros países con sensible progreso son Canadá, Dinamarca, Francia, Finlandia y Suecia. Varios, como Alemania, Japón o Reino Unido, han tenido un aumento débil o nulo, siempre en términos reales; y algunos, como Irlanda o los Países Bajos, no han compensado siquiera los efectos de la inflación.

El porcentaje de gasto público destinado a I + D sobre el gasto total presupuestario, suministra un indicador de la prioridad relativa que los gobiernos otorgan a estas actividades. Sobre tal base, los países de la O.C.D.E. se clasifican, por orden alfabético, en tres grupos:

De 2,5 a 5%	De 1,5 a 2,4%	De 0 a 1,4%
Alemania Federal	Australia	Austria
EE.UU.	Bélgica	Dinamarca
Francia	Canadá	España
Reino Unido	Italia	Finlandia
	Japón	Grecia
	Países Bajos	Irlanda
	Suecia	Islandia
	Suiza	Luxemburgo
		Noruega
		Nueva Zelanda
		Portugal
		Turquía
		Yugoeslavia

En la difícil coyuntura económica actual, los gobiernos se ven obligados a delicadas opciones para sostener la política de innovación. Los esfuerzos por reducir los déficit presupuestarios entrañan el peligro de privar a los países de unos recursos en ciencia y tecnología, sin los cuales será aún más difícil conseguir un relanzamiento económico y una situación competitiva a medio y largo plazo. Este dilema ha aconsejado a muchos gobiernos la revisión de su política científica y técnica, y del papel y lugar que deben jugar la I + D y la innovación en el conjunto de objetivos nacionales, para los que cada Estado aporta contribución financiera. Resulta de este estudio que los objetivos de los países de la O.C.D.E. difieren notablemente en materia de I + D, pero existen unos dominios en donde las prioridades se concentran. Son los relativos al crecimiento industrial, la micro-electrónica, los nuevos materiales y la biotecnología, y es muy probable que los gobiernos aumenten durante los años próximos los presupuestos dedicados a estos objetivos. En cambio, la parte de gastos en I + D sobre energía se ha estabilizado o incluso descendido en numerosos países, aunque no en Alemania y Japón, ante la perspectiva de un descenso en el precio del petróleo. Pero ya la Agencia Internacional de la Energía, de la que forman parte casi todos los países de la O.C.D.E., acaba de indicar que el mundo tendrá que hacer frente a incrementos de precios masivos de los crudos, si se deja anestesiar por la situación de abundante oferta y débiles niveles de precios que ofrece hoy el mercado internacional. Porque la producción interior de los países de esta Agencia, que se creó como reacción al cartel de la O.P.E.P., parece haber alcanzado ya su máximo, y no podría sino descender en el futuro, mientras que la dependencia externa aumentará significativamente (+ 10,5%) hasta alcanzar los 855 millones de Tm hacia 1990.

Aunque los Gobiernos se interesan cada vez más en la planificación a largo plazo de la ciencia y tecnología, pocas actividades se prestan menos a ello. Por su propia naturaleza, el progreso científico e incluso el desarrollo tecnológico son difíciles, a menudo imposibles, de predecir. Además, estas innovaciones crean posibilidades y opciones que no pudieron quedar previstas en el momento de establecer la planificación. Resulta de ello que ciencia y tecnología son, en sí mismas, una fuente de gran incertidum-

bre y pueden desestabilizar con sus efectos el conjunto del sistema que las ha originado y protegido. El objetivo permanente que persiguen los gobiernos de la O.C.D.E., independientemente del nivel de recursos disponibles, es asegurar que las investigaciones concertadas queden orientadas a resolver problemas de mutuo interés, sobre la base de una calidad científica creciente. Esto supone la existencia de procedimientos específicos para promover la aceptación de normas internacionales (sobre evaluación y transparencia), así como de medidas administrativas para orientar y vigilar la ejecución de las actividades investigadoras (dirección y control).

Actualmente, los esfuerzos gubernamentales para el desarrollo de nuevas tecnologías, suelen concentrarse en cuatro dominios: información, materiales, biotecnología e inteligencia artificial.

El grupo más avanzado y extendido es el de la tecnología de información, que parece haber entrado en una fase de crecimiento autoalimentado por innovaciones acumulativas, con unos costes de producción descendentes. Sus aplicaciones son bastante bien conocidas.

La tecnología de materiales abarca un campo cada vez más amplio, desde los metales hasta las aleaciones, complejos, cerámicas y polímeros. La I + D trata de poner a punto materiales dotados de propiedades específicas para atender determinadas exigencias del consumo final, mediante la combinación de nuevas materias y técnicas de elaboración. Se refuerzan así propiedades tales como la resistencia a la corrosión, al rozamiento, a las temperaturas, etc., aligerando su peso, mejorando su conductividad y demás características físicas. Sus aplicaciones en el sector agroalimentario son ya notables, aunque quizá aún poco extendidas.

La biotecnología (10) está ya superando los estadios experimentales y pasando a la fase de aplicación en varias explotaciones industriales. Se esperan importantes progresos en sectores como sanidad (medicinas y vacunas nuevas), alimentación y agricultura (fijación de nitrógeno, aumento en contenido proteínico, nuevas variedades de cultivos), energía (derivados de la biomasa), minería (recuperación de minerales a partir de desechos de anteriores tecnologías), conservación del medio ambiente (plaguicidas biológicos, materias biodegradables, etc). En estos campos, los gobiernos se interesan en el estudio de los problemas que plantea

al actual sistema de patentes la aparición de estos nuevos productos, cuyas aplicaciones e importancia económica crecerán sin duda en años venideros. Otro grupo de expertos gubernamentales prosigue sus trabajos sobre la adopción de criterios científicos para una utilización segura de los organismos modificados u obtenidos por ingeniería genética, por ejemplo mediante el empleo de D.N.A. recombinante o la utilización de «hibridomas».

En el dominio de la inteligencia artificial, parece que también algo cristalizada, después de varios años de investigación, aunque se sirve de la tecnología y de la informática, su originalidad reside en las posibilidades que ofrece de percepción y de razonamiento lógico. El resultado de los esfuerzos actuales se concretará en la puesta a punto de los llamados «ordenadores de la quinta generación», capaces de trabajar en lenguaje natural — inglés o francés, escrito o hablado— y que ya anuncian los grandes proyectos japoneses, norteamericanos y de la C.E.E. (Proyecto ESPRIT). Aunque esta tecnología, realmente de punta, ha producido pocos productos comerciales —por ejemplo unos dispositivos para reconocimiento de estructuras y unos sencillos «sistemas-expertos»— sus posibilidades futuras son incontables.

Estos dominios de tecnología presentan unas características comunes, importantes para las políticas gubernamentales:

- Están vinculados estrechamente a la ciencia y, particularmente, a una investigación de tipo multidisciplinar.
- Cada tecnología se halla solamente en un primer estadio de desarrollo y de difusión.
- Exigen importantes inversiones, especialmente en recursos humanos suficientemente capacitados.

Desde el punto de vista de la O.C.D.E., la adopción de tales innovaciones tecnológicas requiere un desarrollo de las transacciones internacionales, como reflejo de la creciente interdependencia entre países; y, por tanto, es preciso una decidida voluntad política de cooperación para que dichos intercambios tengan lugar en un ambiente internacional ordenado. Es claro que la rentabilidad de las nuevas tecnologías puede ser muy vulnerable a las barreras comerciales, al requerir considerables inversiones en ca-

pital y largos períodos de investigación y desarrollo. Uno de los objetivos de la labor de la O.C.D.E. es aumentar la transparencia de todas las medidas que directa o indirectamente obstaculizan el flujo transfronterizo de las nuevas tecnologías. Por ello, el Consejo de Ministros de esta Organización decidió en 1982 se identificasen y estudiaran en profundidad los complejos problemas del intercambio de productos de alta tecnología, con vistas a su posible solución. Este mandato requerirá, seguramente, un dilatado plazo de ejecución.

VI. REFLEXIONES FINALES

Las nuevas tecnologías, actuando en conjunto, están ejerciendo una decisiva influencia sobre las actividades económicas de todos los países, y modifican en diversos sentidos las actuales relaciones de poder entre Estados. Las empresas e industrias que innoven podrán beneficiarse de una comercialización competitiva de nuevos productos y de nuevos procedimientos de fabricación. Se espera, en general, una mejora de calidad en los bienes y servicios resultantes, una disminución de los costos de producción y un incremento de la productividad, ventajas que deberían aprovechar numerosos subsectores económicos en razón de la gran polivalencia y amplio campo de aplicación de estas tecnologías. Por otra parte, permiten la creación de nuevas industrias y servicios, la revitalización de otras tradicionales y, en general, una reestructuración básica del sector secundario.

Tales cambios pueden modificar a medio y largo plazo la posición competitiva de los países y las relaciones comerciales internacionales hoy establecidas. Todo ello permite explicar la marcada sensibilidad hoy existente entre los países de la O.C.D.E., sobre todo lo referente a nuevas tecnologías, y que se refleja en las políticas puestas en práctica por sus respectivos gobiernos.

Existe un importante dilema entre las necesidades aparentemente contradictorias de la política macroeconómica —que considera, actualmente, que una acción restrictiva sobre la demanda es un arma esencial en la lucha contra la inflación— y de la política tecnológica, que contempla la creación de una fuerte demanda de productos de innovación como el elemento capital de una co-

yuntura favorable a los incrementos de la I + D, lo que a su vez condiciona el retorno a una mejora en los aumentos de productividad.

Aunque resulta imposible prever la orientación de las nuevas tecnologías, sus combinaciones, su velocidad de evolución y de difusión y los efectos que pueden producir, está claro para los expertos de la O.C.D.E. que las tendencias esbozadas permiten anticipar que se prepara una gran revolución tecnológica para los próximos lustros, en la que el sector agroalimentario quedará completamente involucrado. Por ejemplo, si se tiene en cuenta que, en la actualidad, son sólo unas cincuenta plantas las que suministran las nueve décimas partes de la alimentación mundial, habrá que convenir en que la actividad creadora de nuevas variedades tiene carácter estratégico: quien posea las semillas del futuro, poseerá el poder alimentario. Muchas de las reservas genéticas de las plantas silvestres se hallan en los países subdesarrollados, pero es difícil que éstos puedan aprovechar este potencial, si no se integran en unas redes internacionales de I + D, capaces de garantizar la transferencia de estas tecnologías y la posibilidad de seguir propiciando la variabilidad genética, origen fundamental de las plantas cultivadas del futuro.

Las innovaciones tecnológicas no son más que un elemento de las mutaciones estructurales que estamos viviendo, pero entrañan fuerte carga de imprevisibilidad. Deberían adoptarse en la medida en que propicien el relanzamiento del crecimiento económico real. Pero son también instrumentos de doble filo: privan hoy de empleo a muchos trabajadores, aceleran la caducidad de su calificación profesional y hacen perder la viabilidad económica de colectividades enteras. Porque las ventajas del cambio no quedan automáticamente distribuidas con equidad y pueden determinar efectos perturbadores del orden social. Si estos efectos no se minimizan mediante una clarividente política de los poderes públicos, será difícil crear un clima propicio a la aceptación social de las nuevas tecnologías. Quizá no esté de más indicar que los pueblos tienen necesidad de que se les recuerde, en momentos difíciles de su historia, la posibilidad que les asiste de conservar su porvenir en las manos, si saben utilizar sabia y oportunamente su patrimonio científico y técnico.

BIBLIOGRAFIA

- (1) INTERFUTUROS: *Face aux futurs: pour une maîtrise du vraisemblable et une gestion de l'imprévisible*, O.C.D.E., París, 1979.
- (2) *L'Agriculture des pays de l'O.C.D.E. face aux problèmes et aux défis des années 80*, O.C.D.E., París, 1984
- (3) *Changement Technique et Politique économique*, O.C.D.E., París, 1980.
- (4) *Environnement et Economie*, O.C.D.E., París, 1985.
- (5) *L'état de l'environnement 1985*, O.C.D.E., París, 1985.
- (6) *Croissance de l'emploi et mutations structurelles*, O.C.D.E., París, 1985.
- (7) *Evolution technologique de l'agriculture et l'emploi*, O.C.D.E., París, 1971.
- (8) *Activités de l'O.C.D.E. en 1984*, O.C.D.E., París, 1985.
- (9) *Perspectives de politique scientifique et technologique*, O.C.D.E., París, 1985.
- (10) *Biotechnologie: Tendances et perspectives internationales*, O.C.D.E., París, 1982.

R E S U M E N

A partir de los informes elaborados por los expertos de la O.C.D.E. en tecnología y desarrollo, el autor expone una serie de reflexiones acerca de las nuevas tecnologías que parecen presentar una incidencia más directa sobre el sector agroalimentario tanto a medio como a largo plazo.

Las materias tratadas son el progreso tecnológico y la productividad agraria, el medio ambiente y el clima, la innovación y el empleo y los aspectos políticos de estos nuevos frutos de la investigación. Finalmente, y en las consideraciones con que se concluye el trabajo, se subraya que las nuevas tecnologías pueden modificar en diversos sentidos las actuales relaciones de poder entre los Estados.

R E S U M E

A partir des rapports élaborés par les experts de l'O.C.D.E. en technologie et développement, l'auteur expose une série de réflexions sur les nouvelles technologies qui semblent présenter une incidence plus directe sur le secteur agroalimentaire aussi bien à moyen qu'à long terme.

Las matières traitées sont le progrès technologique et la productivité agricole, l'environnement et le climat, l'innovation et l'emploi et les aspects politiques de ces nouveaux fruits de la recherche. Finalement et dans les considérations avec lesquelles l'auteur termine ce travail, celui-ci souligne que les nouvelles technologies peuvent modifier en plusieurs directions les relations actuelles de pouvoir entre les Etats.

S U M M A R Y

Based on reports prepared by O.E.C.D. technology and development experts, the author offers a series of reflections on the new technologies that appear to have a more direct influence on the agricultural-food production sector on both a medium and long term basis.

The areas dealt with involve technological progress and agricultural production, environment and climate, innovation and employment, and the political side to these new research products. Last of all, and in the conclusion to the study, emphasis is placed on the fact that new technologies can produce a variety of modifications in current power relationships among nations.