

LA INVESTIGACIÓN AGRARIA EN EUROPA Y ESTADOS UNIDOS

1. Introducción

En esta sección se recoge, al principio, una serie de consideraciones que tratan de presentar los principales puntos de preocupación y de análisis que existen en los foros internacionales, como la OCDE, u otro tipo de trabajos de carácter general. A continuación se hace un breve repaso a la actual política de la Unión Europea en materia de investigación agraria con indicaciones hacia donde puede ir el diseño de sus próximos planes.

Posteriormente, se ha particularizado el análisis en algunos países europeos (Alemania, Francia, Holanda, Irlanda y Reino Unido), sin tratar de cubrir todos los aspectos relacionados con el tema, por ofrecer cada país distintas características singulares, que son las que se han tratado de resaltar. Existe una información limitada de estos países, pero totalmente necesaria para comprender el desarrollo de la investigación agraria en España, por lo que supone de comparación con los distintos sistemas de investigación agraria actualmente predominantes en Europa.

En todos los países se ha tratado de seguir el mismo esquema de análisis del sistema de investigación agraria, con una primera sección dedicada a la estructura, una segunda dedicada a los recursos humanos y materiales, y una tercera en la que se describen los objetivos, los resultados y su evaluación. El tratamiento es desigual entre los países ya que el nivel de información no es el mismo, por lo que se ha extraído lo más importante de los documentos conseguidos. Tampoco, en ocasiones, hay una diferenciación nítida de los temas tratados en las tres secciones ya que se entremezclan y aparecen en el lugar más predominante aunque bien pudieran estar, parcialmente, localizados en otra sección.

Para terminar con el análisis de los países, se presenta la actual situación de la investigación agraria en Estados Unidos, a modo de referencia obligada para los países europeos. Se ha elegido a este país por su notable importancia económica, por tener un planteamiento diferenciado del resto de los países analizados y por ser la primera potencia mundial en el ámbito de la investigación agraria.

Hay una última sección en la que se recogen reflexiones acerca de todos los países analizados para resaltar sus principales características, divergencias y convergencias así como extraer algunas observaciones de carácter general como resultado de las últimas tendencias existentes.

Antes de entrar en el análisis es necesario dar algunos datos que definen la dimensión y algunas características de los países seleccionados, siempre con datos indicativos de sus estadísticas más recientes. Así, Estados Unidos tiene alrededor de 420 millones de hectáreas, una dimensión muy por encima del resto de los países europeos analizados. Francia y España tienen 30 millones de hectáreas mientras que Holanda e Irlanda están por debajo de los 5 millones de hectáreas.

2. Consideraciones de carácter general

Cuando se estudia la investigación agraria es importante delimitar el ámbito de actuación, tanto cualitativa como cuantitativamente. En el caso de la investigación agraria internacional, debiera incluir a todo lo relacionado con la producción agraria o de las materias primas, así como a los productos finales obtenidos para su consumo, pero también hay que tomar en consideración sus relaciones con el medio ambiente y con otros sectores no propiamente agrarios.

Con la finalidad de poder comparar datos entre los distintos países, se suele tomar la investigación agraria que está más directamente relacionada con los cultivos, la producción animal, la producción forestal y la pesca. Pero a medida que ha ido evolucionando la función de la agricultura se tienen más en cuenta todas las facetas del territorio que lo encuadra, como fuente de producción de materias primas agrarias y como recurso natural para otros usos de reconocimiento social.

Las definiciones no abundan en los distintos trabajos sobre el tema, sino más bien hay que deducir el ámbito de la investigación agraria, en muchas ocasiones, de los aspectos que se tratan cuando se publican los artículos. En algunos trabajos se usa el término solamente de investigación agraria y en otros de investigación en la agricultura y en los recursos naturales, como un todo indisoluble. Aunque, en su conjunto, se asume que el término investigación agraria, en las instituciones donde se realiza, incluye también, además de los aspectos productivos más tradicionales, el tratamiento de los recursos naturales, aspectos medioambientales, agronegocios, cadenas alimentarias y el consumo de alimentos.

Es por ello que, sin nombrarlo explícitamente, al término agrario se le da una dimensión agroalimentaria y de los recursos naturales. Actualmente también se incluyen, en algunos análisis, las tecnologías más directamente relacionadas con la agricultura como la biotecnología, fertilizantes y otros productos químicos, así como las que generan inputs de uso en la agricultura. Es decir, que hay un planteamiento de agricultura, en sus diversas facetas productivas cubriendo todo el sistema agroalimentario, y del territorio como soporte de esta actividad pero también en relación a la misma.

Un ejemplo de este tratamiento es que las ciencias básicas más directamente relacionadas, como la biotecnología, están en muchas universidades en los campus de agricultura y se consideran una parte integral de la actividad vinculada con la agroalimentación, ya que la biotecnología puede comprender un conjunto de técnicas tradicionales, como la fermentación, o nuevas, como la ingeniería genética. En definitiva la biotecnología se puede considerar como el conjunto de tecnologías para investigar y desarrollar productos, entre otras áreas, en la agricultura, el procesamiento de los alimentos y en la conservación del medio ambiente y es por lo tanto tratada como íntimamente relacionada con la investigación agraria.

La medición de esfuerzos socioeconómicos de la investigación presenta mayores problemas ya que no todos los conceptos y campos de actuación son fácilmente medibles o no hay estadísticas. Por lo que cuando se reflejan los números en inversión o personal humano se restringe el área de reconocimiento más tradicional de la investigación agraria.

La recogida de datos internacionales no es una tarea fácil y pocas son las instituciones que se dediquen a ello. El ISNAR (International Service for National Agricultural Research) con base en La Haya, conjuntamente con el IFPRI (International Food policy Research Institute) con base en Washington, recogen una serie estadística, por países, del gasto público y privado en investigación agraria así como del personal, investigador y de apoyo, que trabaja relacionado con esta actividad. Las estadísticas de los países desarrollados también se apoyan en los indicadores que se recogen en la OCDE. En sus series se analiza el índice de intensidad del gasto y la proporción que va a las universidades. Estas series estadísticas se publican con un notable retraso, propio de los datos recogidos a nivel internacional entre muchos países, pero por lo menos nos dan una indicación de tendencias y de los esfuerzos económicos que realizan los países.

El índice más usado es la intensidad de gasto en investigación agraria (ARI), que es la relación entre el gasto en investigación agraria como porcentaje del Producto Nacional Bruto de la agricultura. Los países más pequeños suelen tener, en general, índices de gasto en investigación agraria más altos pues los más grandes se benefician de economías de escala. En los países desarrollados, ya desde la mitad de la década de los ochenta se superó la barrera del 2% y ha ido aumentando hasta situarse alrededor del 2,8%. Estos países, como media de las dos últimas décadas, han gastado alrededor del 60% del gasto público que se ha dedicado a la investigación agraria en todo el mundo. Sin embargo los últimos datos indican que están por debajo del 50%. Es decir, que el gasto en los países, en desarrollo, ha superado a la inversión efectuada por los países desarrollados.

En 1995, el gasto público en investigación agraria con relación al Producto Interior Bruto del sector agrario, en aquellos países en los que existían datos de los países seleccionados, era: Alemania (3,52%), España (1,07%), Francia (2,02%), Holanda (1,86%), Irlanda (0,74%) y Reino Unido (2,63%). Las diferencias son notables y no es de extrañar que, debido a las particulares circunstancias de cada país, no hayan seguido pautas similares en el gasto, durante los últimos años. Con la particularidad de que el sistema de financiación de la investigación agraria en Francia, Holanda, Irlanda y el Reino Unido está muy centralizado, mientras que en Alemania, Estados Unidos y España son sistemas descentralizados tanto geográfica como institucionalmente. El Reino Unido está pasando de ser un sistema centralizado a otro más descentralizado, por lo tanto se encuentra en un momento de transición.

A nivel mundial, hay un claro deslizamiento del gasto público en investigación agraria desde las instituciones dependientes de los gobiernos hacia las universidades. Actualmente los dos tipos de instituciones se reparten el gasto en partes iguales y las instituciones sin ánimo de lucro representan menos del 2% del gasto total. También se observa, a escala mundial, que el esfuerzo económico desde el sector privado para la realización de la investigación agraria va creciendo y ya ha sobrepasado la financiación que proviene del sector público. Desde los informes analíticos que realiza el ISNAR se juzga que los gobiernos están empleando excesivos recursos públicos en la investigación agraria, si bien entre 1991 y 1996, el gasto creció en los países desarrollados sólo alrededor del 1%.

En la última década se ha observado que las administraciones públicas han ido disminuyendo su esfuerzo inversor, lo que ha afectado, sin duda alguna, a la

investigación agraria. Asimismo, se han presentado una serie de tendencias, de carácter general, como el paulatino transvase de fondos fijos de asignación de gasto para la investigación, o bien a través de fórmulas o a través de programas, hacia fondos competitivos; la búsqueda de otras fuentes financieras alternativas; notables cambios institucionales y el incremento generalizado de patentes.

El tema crucial a investigar y señalar es si los cambios que se han introducido, en la última década, suponen una mejora en el bienestar social y en la eficiencia de los sistemas de investigación agraria en los distintos países. Parece criticable que, si la evidencia empírica ha demostrado que la inversión pública en investigación agraria supone tasas habituales de beneficio por encima del 30%, se disminuya el esfuerzo inversor.

Hay analistas que ante la etapa de cambios que se han venido desarrollando, la financiación de la investigación agraria debería, en el futuro, presentarse de diferente manera, posiblemente con una mayor atención a las alianzas entre países y regiones; igualmente deberían de tomarse acciones a favor de un fortalecimiento de la propiedad de los derechos intelectuales para la búsqueda de mayores medios financieros y el sector público debería dirigir sus esfuerzos hacia áreas que no son atractivas para la inversión privada, como el medio ambiente, los recursos naturales, la seguridad alimentaria y la política agroalimentaria.

Asimismo, en la financiación de la investigación, ante una mayor escasez de recursos, habría que tener en cuenta el origen geográfico de los medios financieros y el medio geográfico en el que se realiza la investigación y dónde se aplican los resultados. Esto puede ser motivo de alianzas entre países y regiones, en los que existiera una mayor similaridad de problemas. Aunque dada la rapidez de la transmisión de conocimientos y las escasas barreras a la comunicación, las regiones y naciones pueden beneficiarse de experiencias cercanas o de la extrapolación de los resultados hacia áreas geográficas lejanas de donde se han realizado los experimentos.

No es sólo la dimensión geográfica y la cercanía o lejanía del lugar donde se realizan las experiencias sino también el desarrollo institucional existente. Según voces autorizadas, aquellos países que, teniendo cierta dimensión, sepan compaginar un sistema en el que coparticipan fuentes financieras, públicas y privadas, y tengan un sistema descentralizado de ayudas públicas al sector público de investigación, como Estados Unidos y Alemania, se encuentran en una mejor posición para hacer frente a los retos del futuro.

Las políticas en investigación agraria han sido, con frecuencia, medidas como parte del esfuerzo total inversor del sector público, lo que es pertinente siempre y cuando las instituciones se mantengan estables. Pero uno de los objetivos de la política agraria es también cambiar la estructura de las instituciones. La evolución de las instituciones relacionadas con la investigación agraria es motivo de análisis y preocupación en muchos países desarrollados.

También parece generalizado el que la confianza de los políticos y de la sociedad, en general, en el desarrollo científico para solucionar las necesidades de las personas se ha ido erosionando. Las crisis alimentarias han sido artífices de esta situación que no es percibida de la misma forma desde Europa que desde Estados

Unidos. Por lo tanto la investigación agraria se encuentra en un mundo turbulento e inestable, con cambios institucionales y reticencias de los consumidores hacia los nuevos descubrimientos. Los organismos genéticamente modificados son un buen ejemplo de prueba de cómo los consumidores reaccionan ante lo imprevisible y su confianza en el desarrollo científico. Pero el futuro depara cambios que no tendrán su paralelismo con el presente ni con el pasado, es decir, sorpresas. Por eso es necesario constantemente analizar las nuevas dinámicas sociales y el marco institucional adecuado para atenderlas.

Las instituciones van encontrando nuevas fórmulas de afrontar los retos sociales y su despegue de la financiación pública. Así, la tendencia liberalizadora ha hecho que las instituciones públicas carguen un coste real cuando sus instalaciones son usadas por empresas privadas. Asimismo, las universidades han aumentado notablemente los porcentajes que se quedan para cubrir sus gastos fijos cuando llegan fondos para la investigación, que en algunos países están rondando cifras alrededor del 40%.

La inversión privada es alta en los países ricos y se solían dirigir, en mayor medida, hacia actividades de producción, poscosecha y transformación agraria y alimentaria, hasta la década de los 90. Actualmente la mejora genética, los productos veterinarios y farmacéuticos acaparan más la atención. El mayor peso del sector privado en la toma de decisiones sobre la investigación agraria genera una serie de dudas, ya que pueden predominar intereses muy sectoriales o solamente parciales.

En el marco institucional, un tanto inestable en el que se desarrolla la investigación agraria, la motivación del personal alcanza una mayor dimensión ya que tiene unas consecuencias muy directas en la eficiencia profesional. La evaluación de los investigadores, es de particular importancia para su promoción profesional, aunque no siempre se realiza este ejercicio, en muchos países, con el debido rigor. Tiene dos facetas: una relacionada con los resultados de la investigación, como puede ser el impacto en artículos de revistas de investigación u otras mediciones similares; y la segunda faceta es el comportamiento personal del investigador en relación al grupo de trabajo en el que está trabajando. Es por tanto la suma de componentes individuales y de grupo lo que, en definitiva, da la dimensión del valor del investigador pero que no suele valorarse en su justa medida.

A medida que los profesionales escalan posiciones en la jerarquía de cualquier colectivo humano, más se tiene en cuenta lo que se denomina como inteligencia emocional y sus habilidades para saber relacionarse con el resto del colectivo. Las dos facetas se tienen en cuenta, en los lugares donde la evaluación se realiza con mayor precisión. Son escasos los sistemas de valoración, en los distintos países analizados que tienen sistemas lo suficientemente elaborados.

Los investigadores se mueven con una creciente intensidad siguiendo las pautas del mercado laboral que existe en el sector privado, donde la política de remuneración del personal investigador puede ser definitoria del buen o mal funcionamiento de una institución. Sin embargo, con demasiada asiduidad se habla de la erosión de los salarios no sólo del sector público, en comparación con otros sectores de la economía, pero en particular de la investigación en comparación con otras tareas en la función pública. Aunque, en ocasiones, hay ciertas compensaciones complementarias a la escasez de recursos financieros, como una mayor libertad en los horarios de trabajo, la selección de

temas de trabajo y la creencia de estar en un ambiente más creativo. Es común ya trabajar con objetivos delimitados que se revisan anualmente, en los sistemas más exigentes, y en algunos casos con compensaciones monetarias complementarias para reflejar la productividad.

Por lo tanto, gran parte de estas distorsiones se corregirían si los salarios estuvieran, en cierta medida, unidos a los resultados profesionales. Aunque su evaluación también encierre dificultades no fácilmente salvables. La promoción económica de los investigadores desgraciadamente suele ocurrir fuera de su carrera de investigación y más bien en puestos de gestión y administración. En algunos casos dentro de las propias instituciones dedicadas a la investigación y, en otros, en puestos totalmente fuera de su primitiva actividad.

Si no existe una escala de promoción técnica, dentro de la carrera de investigador, las posibilidades de promoción son muy escasas en muchas instituciones. En las instituciones en las que la evaluación sistemática existe, las diferencias salariales suelen ser pequeñas por existir escalas muy cortas que incentivan a pasar continuamente de una escala a otra. Si bien, unas escasas compensaciones monetarias no incentivan a los investigadores a tomar responsabilidades o asumir la dirección de equipos de investigación.

El salto de compensación monetaria y promoción profesional de la carrera de investigador hacia puestos de gestión recoge ineficiencias en el sistema. No necesariamente personas con un buen rendimiento en la investigación resultan ser buenos gestores o planificadores. En la actual situación de una mayor inestabilidad en el trabajo, en la que se vive en muchos países, la política de personal con contratos a corto plazo dependiendo de fuentes financieras ligadas a proyectos, puede generar un ambiente poco conducente a obtener resultados a largo plazo en las líneas de investigación.

3. Reflexiones desde la OCDE

Los 22 países de la OCDE suponen el 90% de la inversión en investigación y desarrollo agrario de los países desarrollados y cinco países (Australia, Holanda, Nueva Zelanda, Reino Unido y Estados Unidos) suman el 40% del total del gasto público en investigación agraria de todos los países de la OCDE.

Desde la OCDE se ha tratado de marcar pautas de reflexión sobre la investigación agraria para los países más desarrollados, a través de foros de discusión que recogen al Agricultural Knowledge System (AKS), conjunto de actividades relacionadas con la investigación, la extensión y la educación universitaria. En estas reuniones, están teniendo un gran impacto las preocupaciones sociales en las que está inmersa la agricultura, como la seguridad alimentaria, los temas agro-ambientales, la aceptabilidad de los procesos de producción de los alimentos, los aspectos de desarrollo rural y la multifuncionalidad.

Las ocho áreas prioritarias de su mayor consideración son: la dirección estratégica de las instituciones, las nuevas peticiones sociales y grupos de clientes, la organización de las estructuras institucionales, la inversión en capital humano, las redes

de interacción del conocimiento, los criterios de evaluación de las actividades, los desarrollos de los fondos financieros y los aspectos relacionados con la globalización y la internacionalización.

En todas estas discusiones se manejan una serie de interesantes ideas como la búsqueda para un mejor funcionamiento de las instituciones públicas, una vez pasada la principal ola de disminución de las actividades y servicios en ese sector; la necesidad de una mayor integración con otras ramas de la ciencia y con los problemas socio-económicos, en general; la creación de redes interactivas en las que intervienen personas muy diversas que sirven para la definición de los problemas, la concepción de la investigación, la ejecución y la diseminación de los resultados; la evaluación de los resultados y de los posibles proyectos por otros investigadores pero también por otros potenciales usuarios; la consideración del establecimiento de las prioridades de proyectos a programas y temas, en los que en estos últimos intervienen también los grupos interesados.

Las principales recomendaciones se centran en la potenciación de redes entre investigadores pero también con el resto de la cadena agro-alimentaria, el aumento de los contactos internacionales y la mayor consideración de los resultados de la investigación en el diseño de otras políticas.

Uno de los temas cruciales para la selección de proyectos, como es la evaluación, está teniendo diversas consideraciones en distintos países. Mientras se reconoce que los fondos competitivos y la evaluación entre profesionales de la misma área tienen grandes ventajas, también se han detectado inconvenientes. Así, los investigadores y sus instituciones soportan enormes gastos por el tiempo que se consume en estas tareas. Esto ha hecho que países como Dinamarca y Nueva Zelanda se planteen la distribución de fondos económicos en los que hay cantidades importantes asignadas para programas. De tal manera que se efectúa una evaluación más global y no tan individual de cada proyecto.

Canadá ha establecido una institución que se llama Canadian Agri-Food Research Council (ACRC), que se encarga desde 1995 del liderazgo para la coordinación de la investigación agraria y la transferencia tecnológica. En este Consejo se reúnen 37 miembros que representan al gobierno central (11%), gobierno provincial (19%), universidad (14%) y el sector agroalimentario (56%). A través de este Consejo se distribuyen el 80% de los fondos públicos y se coordinan las relaciones entre sector público y privado. Es un organismo que propicia la colaboración entre gobiernos, sector y las universidades.

En líneas generales, a pesar de que las formas de financiación y coordinación en unos casos son de intervención directa o, en otros, de asignación directa, parece existir una transición de una mayor énfasis en proyectos hacia programas y temas. También se observa una tendencia a que la investigación aplicada busque sus fuentes de financiación en el propio sector, a través de impuestos sobre las cantidades producidas o vendidas.

Un sistema descentralizado puede ser una respuesta lógica a la gran diversidad de condiciones medioambientales que se dan en diferentes regiones. El problema de dedicar suficientes incentivos pudiera ser nacional, sin embargo, las soluciones son

locales, ya que los problemas técnicos y las oportunidades que tienen los agricultores, en una determinada región pueden ser bastante diferentes de las que se dan en otras regiones o partes de un mismo continente. Aunque este planteamiento pudiera ser más cierto hace algunas décadas que lo que es actualmente. Los esfuerzos dedicados a la investigación, en una determinada región, beneficia a los agricultores de esa área pero también a los consumidores del país y de otros países.

4. España en el contexto internacional

Hay diversas formas de valorar cada sistema, tanto cuantitativamente como cualitativamente. No son muchos los indicadores que existen, con una aplicación internacional, para poder comparar los distintos sistemas de investigación. La Unión Europea, consciente de la importancia de estas comparaciones, ha realizado un estudio en el que se ha recogido información de todos sus países miembros. Complementariamente y, como referencia, se han reflejado también los valores de Estados Unidos y de Japón. Estos datos, se refieren a la investigación, en general pero ayudan a comprender nuestra situación con respecto al tema de la investigación agraria.

Este es el primer ejercicio que se hace en toda la Unión Europea. Los cuatro temas primordiales que se han tratado incluyen: los recursos humanos en investigación y desarrollo, incluyendo la atracción que para los profesionales tiene la ciencia y la tecnología; la inversión pública y privada en investigación y desarrollo; la productividad científica y tecnológica; y el impacto de la investigación y desarrollo en la competitividad y en el empleo.

Se han diseñado 20 indicadores, cinco por cada tema. España ocupa una posición muy atrasada, entre los cinco últimos países, por lo que respecta al número de investigadores como porcentaje de la población activa, ya que sólo es de 3,8% frente a una media en la UE de 5,3%. Lo mismo le ocurre si se toma la intensidad de la inversión en investigación y desarrollo, el porcentaje de jóvenes doctores entre 25 y 34 años, el porcentaje de inversión de la industria privada respecto a su producción total, número de patentes por millón de personas, número de publicaciones científicas por habitante, porcentaje de empresas innovadoras que colaboran con otras empresas, con universidades o centros de investigación. Pero en todos estos conceptos está entre los cinco primeros países cuando se considera el crecimiento desde 1995.

España se encuentra entre el 5 y el 10, en el porcentaje del presupuesto nacional dedicado a I+D (1,83%), pero primero en cuanto al crecimiento en estos últimos años. Finalmente se encuentra entre los 5 primeros cuando, se toma el porcentaje de presupuesto dedicado a las pequeñas y medianas empresas en relación al presupuesto total dedicado a las empresas, así como en el crecimiento de este apartado.

5. Europa y la Unión Europea

Independientemente del proceso que la UE sigue para marcar sus políticas de investigación agraria, en sus diversos componentes, ha habido reuniones de trascendencia que marcan un estado de opinión. Por ejemplo, este el caso de una reunión que se celebró en Estrasburgo en 1996. Sus conclusiones generaron seis

recomendaciones que la investigación agraria debiera tener en cuenta: 1) la necesidad de alimentar la humanidad sin dañar los recursos naturales; 2) la mejora del manejo de la naturaleza, tanto de sus tierras cultivadas como forestales, y la preservación de la diversidad; 3) la creación de empleo a través de la diversificación de las producciones y las actividades; 4) la mejora de la calidad y la garantía de la seguridad alimentaria; 5) el desarrollo del uso de las biotecnologías; y 6) el apoyo acerca del papel de investigadores y expertos, con todos los medios necesarios, para conservar su independencia.

Otra buena prueba de la preocupación, a nivel europeo, por la agricultura y su investigación queda reflejada en el seminario que tuvo lugar en Wageningen en 2000. Esta reunión dio lugar a una declaración, en la que entre otras cosas, se reconocía la labor realizada desde la OCDE para la estrategia a realizar, la necesidad de establecer redes y alianzas, y la posibilidad de establecer instituciones de mayor tamaño, mediante la conjunción de esfuerzos entre distintas instituciones o entre distintos departamentos de una misma institución.

Dentro de la actuación propiamente de la Unión Europea, los Programas Marco han sido la expresión de la política investigadora en la UE. Por mencionar los dos últimos, el Cuarto Programa cubrió desde 1994 a 1998 con un presupuesto de 13.215 millones de Ecus y el Quinto Programa cubre desde 1998 a 2002, con un presupuesto de 14.960 millones de euros, aunque propiamente la cantidad dedicada a la investigación, el desarrollo tecnológico y las actividades de demostración ha sido de 13.700 millones de euros.

En el Cuarto Programa, la agricultura y la pesca tenían asignados el 5,6% del presupuesto, las biotecnologías el 4,5%, y el medio ambiente y el clima, el 6,9%. Había otras áreas que también estaban relacionadas con la investigación agraria, de una manera más indirecta. El Quinto Programa difiere de los anteriores en que sus prioridades se centran en la competitividad y en la calidad de vida.

Se considera, por parte de la comunidad científica, que los Programas Marco existentes no tienen la flexibilidad necesaria y el marco institucional es inadecuado por las múltiples barreras administrativas y falta de oportunidades de trabajo conjunto. Asimismo, la coordinación entre los diferentes programas de investigación es débil. Se constata la necesidad de atender las peticiones de las regiones que defienden sus propias especificidades y la defensa de sus pequeñas y medianas empresas, que necesitan de una política de innovación aplicada a su entorno.

Actualmente, la investigación en la UE ocupa una dirección general en el organigrama y se subdivide en 12 áreas. A la investigación agraria le alcanzan varias de estas áreas, aunque algunas de una manera más indirecta. Sin embargo, una en particular es la que está más directamente relacionada y se denomina “Ciencias de la vida: investigación en biotecnología, agricultura y alimentación”. Dentro de esta área hay 5 unidades, de las que 4 están relacionadas con temas de investigación y son: “temas sobre políticas”; “salud, alimentación y medioambiente”; “agricultura, agroindustria, pesca y bosques” y “manipulación de células”.

5.1. Área de Investigación Europea

El 18 de Enero de 2000 la Comisión Europea tomó la decisión de la creación del Área de Investigación Europea (ERA). Es un nuevo reto de la Unión Europea para hacer frente al poder científico y tecnológico de los Estados Unidos y de Japón, que les supera tanto en medios económicos dedicados a la investigación como en número de investigadores, y la creación de productos de alta tecnología. Así, hay ciertos indicadores que indican el menor esfuerzo que actualmente se está realizando en la Unión Europea en comparación con las otras dos potencias económicas. El esfuerzo inversor conjunto, público y privado, en relación al Producto Interior Bruto, es de 1,8% en la Unión Europea, frente al 2,7% en Estados Unidos y 3,1% en el Japón.

La producción científica en la UE, respecto al total de publicaciones científicas mundiales, es del 34% frente a una similar cantidad por parte de Estados Unidos (31%), desde 1990. Sin embargo, en ese periodo de tiempo la UE ha perdido un 12% del registro de patentes. Asimismo, la UE está por detrás de Estados Unidos en cuanto al uso de la moderna tecnología en información y comunicaciones.

El lanzamiento de ERA nace con la pretensión de que la Unión Europea se convierta en los próximos diez años en la potencia económica más competitiva y dinámica en la era de la información. Esta política se basa en la creencia de que la investigación e innovación tecnológica se considera que suponen entre el 25% y el 50% del crecimiento económico de los países.

En la concepción de la creación de ERA se tenía en consideración la complejidad, la interdisciplinaridad, el alto coste de la investigación avanzada y la necesidad de actuar con masas críticas, tanto de infraestructura como de personal investigador, para alcanzar un alto nivel de investigación. Dentro de esta nueva iniciativa se ha desarrollado el nuevo “Programa Marco para investigación y desarrollo tecnológico 2002-2006” o Sexto Programa Marco, que se espera sea operativo en la segunda mitad de 2002 y al que se destinarán 17,5 millones de euros.

Trata de impulsar las actividades de investigación cooperativa, la movilidad y la coordinación. Este nuevo enfoque supone un notable cambio respecto a anteriores programas marcos por su ambición, dimensión e instrumentos operativos. Ha sido el resultado de amplios debates entre la comunidad científica, los políticos y los representantes de los sectores económicos.

Hay cinco programas, en particular, que dan cuerpo al nuevo Programa Marco, y son: la integración y potenciación del Área de Investigación Europea (12.505 millones euros), la estructuración de la ERA (3.050 millones de euros), la investigación independiente en el campo nuclear (900 millones de euros) y otros dos programas relacionados con el trabajo del “Joint Research Center”, de los cuales uno que tiene una asignación de 715 millones de euros está relacionado con la seguridad alimentaria, con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, futura tecnología, metrología, combatir el fraude, predicción de desastres naturales y la seguridad en los datos.

Tres son los instrumentos operativos en los que se basa gran parte de este nuevo esfuerzo y en los que se confía den los resultados pertinentes: 1) las redes de excelencia, con la idea de potenciar redes de investigadores con objetivos a largo plazo; 2) los

proyectos integrados con masas críticas de investigadores, que tengan amplia financiación y dirigidos a obtener resultados científicamente y tecnológicamente identificables; y 3) la participación conjunta con programas nacionales, pero recayendo la gestión en las administraciones nacionales, aunque las autoridades de la UE definirán las prioridades y evaluarán los resultados.

La agricultura también se incluye dentro de este nuevo enfoque que trata de usar los recursos con mayor eficiencia y de que haya una mayor cooperación entre las naciones. Sin embargo, básicamente la investigación agraria en la UE está financiada por fuentes financieras de carácter nacional, ya que se estima que sólo el 5% del gasto proviene de fuentes internacionales. Esta realidad persistente, basada en la delimitación nacional de los problemas, choca con las zonas agroecológicas, transregionales y transnacionales, que delimitan mejor los problemas que las fronteras administrativas.

Todavía están por definirse temas específicos pero aspectos como la relación entre la agricultura y el medio ambiente, la multifuncionalidad, el desarrollo mundial, la seguridad alimentaria y la trazabilidad, y la valoración de riesgos parecen ser preocupaciones actuales de nuestra sociedad.

Después de las sucesivas crisis alimentarias que Europa ha estado sufriendo, como el mal llamado de las vacas locas, la contaminación de dioxinas, etc., la sociedad se muestra más crítica con la comunidad científica. En todo caso, parece existir una fractura de comunicación entre la sociedad civil y el entorno científico. Parece totalmente necesario aumentar los canales de comunicación con la sociedad así como con los productores que asisten impotentes ante este nuevo escenario. Así, por ejemplo, en Holanda el 52% de la gente piensa que la ciencia es la responsable de la seguridad de los productos alimentarios.

Por lo que la esencia del enfoque del nuevo Programa Marco es una mayor atención a los consumidores, a sus opiniones y problemas, ya que las experiencias recientes demuestran que los potenciales problemas han sido identificados más rápidamente por los consumidores que por los científicos. Por lo tanto, ERA debe suponer una nueva relación entre la investigación agraria, la sociedad y los que toman las decisiones, en el conjunto europeo, tanto nacional como regionalmente.

Hay voces críticas que independientemente, de la proclamación del nuevo Programa Marco aducen que los grandes frenos están en las instituciones, en los mecanismos alrededor de la investigación y en la integración de la política de investigación con el resto de las políticas de la UE.

Hay ciertas dudas y potenciales deficiencias en el próximo Programa Marco. Por ejemplo, el impulso a grandes proyectos de investigación coordinados parece pudiera ir en detrimento de pequeños grupos de investigación, departamentos universitarios y pequeñas y medianas empresas. Si ya la coordinación y gestión de los actuales proyectos de investigación resultan tareas complicadas y con un gran coste, personal y monetario en la gestión de los mismos, los nuevos enfoques pueden resultar inaccesibles para muchos núcleos de investigadores.

5.2. La dimensión nacional y regional

En el nuevo enfoque de investigación científica que se propone, es importante que los distintos gobiernos estatales y regionales dirijan sus esfuerzos en la misma dirección que el nuevo Programa Marco para que, conjuntamente, tenga un notable impacto, ya que todavía el mayor esfuerzo inversor está en esas instituciones. Pero, en cierta manera, la UE no piensa realmente en las decisiones de otras administraciones de menor envergadura, y serán las naciones y regiones las que tendrán que ajustarse a los dictados que se emiten desde Bruselas.

Los programas nacionales deben de ser, por lo tanto, más abiertos y coordinados con los esfuerzos que se hacen desde la Comisión Europea. Varios son los caminos, como hacer accesible a investigadores de otros países a los programas nacionales o establecer criterios y medios desde la Comisión para favorecer este tipo de intercambios.

Es necesario un mayor esfuerzo colectivo entre las naciones, a la vez que respetando las decisiones tomadas regionalmente, que también requieren de información científica. Pero la delimitación de región, a efectos de la investigación científica, tendrá que cambiar de ámbito y buscar zonas geográficas con los mismos problemas agro-ecológicos o agro-económicos.

La consecución de masas críticas de investigadores y de infraestructura es de crucial importancia para participar en las nuevas fórmulas de financiación. El apoyo de las modernas tecnologías puede facilitar, en muchos casos, la creación de centros virtuales o nodos de comunicación. En este sentido los esfuerzos regionales deben tomar buena nota de las economías de escala y de los acuerdos necesarios para maximizar sus recursos.

Para lo cual ayudará la creación de redes de excelencia que tengan la masa crítica necesaria para afrontar problemas de envergadura, basadas en la multidisciplinaridad, en las comunicaciones tecnológicas y en la movilidad de los investigadores. Estas redes serán capaces de conseguir una infraestructura que individualmente no se podría obtener.

La movilidad de los recursos humanos conlleva facilitar el traslado del personal mediante el adecuado acomodo de los investigadores y sus familias, ciertos incentivos fiscales, una apropiada asistencia médica y social, etc. También supone que las carreras profesionales de los investigadores encuentren su paralelismo entre las distintas instituciones. Esta nueva posibilidad encierra el peligro de que los países más poderosos y regiones mejor equipadas recojan los investigadores mejor preparados y se aumente el desfase entre núcleos mejor y peor desarrollados.

El esfuerzo inversor en las regiones europeas es muy distinto pero también es su riqueza económica y otra serie de parámetros. Así, el Producto Interior Bruto por persona del Sur de Europa está entre la mitad y las dos terceras partes de la media en la UE. Pero todavía existen más divergencias en cuanto al esfuerzo inversor en investigación, tecnología e innovación en los típicos índices de nivel inversor, personal investigador o número de patentes. Además, esas diferencias también existen en la proporción de inversión que proviene de fuentes privadas o públicas. En el Norte

predominan las inversiones privadas en investigación mientras que en el Sur todo lo contrario.

La Unión Europea se plantea el reto de mejorar la capacidad de innovación existente en las regiones, sobre todo en aquellas con problemas estructurales. Pero también la transferencia de conocimientos entre regiones, ya que la interdependencia económica entre muchas de ellas es muy fuerte. Por lo tanto, también existe una necesidad de adaptar la política investigadora a las distintas regiones y territorios, es decir, de coordinar la política investigadora con la política regional.

No hay que olvidarse que los fondos estructurales tratan con mayor intensidad de incentivar la capacidad innovadora en las regiones. Así, en los últimos 10 años, la cantidad dedicada a investigación es de similar valor a lo empleado a través de los Programas Marco. Los Fondos Estructurales han sido dedicados hacia el aumento de la capacidad investigadora, sobre todo en infraestructuras mientras que los Programas Marco dedican su esfuerzo a la cooperación transnacional en proyectos de excelencia.

5.3. La financiación de la UE y la investigación agraria en España

La financiación para la investigación agraria en España ha crecido a lo largo de los últimos 15 años en mayor proporción que el número de investigadores. Por lo tanto, los grupos o investigadores más dinámicos no han tenido mayores dificultades financieras para la consecución de proyectos de investigación.

Sin embargo, la dificultad ha venido por la falta de conexión y conocimiento con otros equipos e investigadores de países de la Unión Europea. Esta deficiencia se ha ido paliando con los años, aunque todavía la capacidad de liderazgo de proyectos es muy limitada. La financiación de la UE ha propiciado los contactos, muchas veces iniciados desde fuera de nuestro país.

A lo largo de los últimos años ha habido reglas, no explícitamente escritas en las convocatorias, pero que beneficiaban aquellos proyectos en los que había no sólo un determinado número de países sino que también un equilibrio entre países del norte y del sur de Europa. La participación de investigadores españoles en proyectos europeos ha generado un flujo de comunicación que ha resultado en una mayor participación en las sucesivas convocatorias de proyectos.

Sin embargo, no ha tenido la misma suerte la financiación de las infraestructuras con fondos que provenían de la UE, que si bien han mejorado los recursos existentes no lo han hecho en la misma medida que los proyectos de investigación. Aunque los proyectos también acarrear ciertas cantidades para cubrir las necesidades de infraestructuras, suelen ser una pequeña proporción del monto final.

Además, la relativa abundancia de financiación nacional ha hecho que muchos investigadores no hayan sentido la necesidad de acudir a fuentes de financiación de la UE, aunque en muchos casos ha sido una fuente de prestigio y de búsqueda de contactos profesionales para el futuro desarrollo de otros proyectos. Además, para comprender la captación de fondos de la UE hay que repasar la situación que se ha vivido en las más importantes instituciones del país.

Así, en la Universidad ha habido dos fenómenos. Por una parte en las universidades más reconocidas el personal de plantilla no ha aumentado mucho pero sí la intensidad investigadora, sobre todo de las personas más jóvenes. En esta nueva tendencia han pesado factores de muy distinta índole, como la promoción profesional y económica debido al reconocimiento de lo que se ha llamado como “sexenios” de la investigación. Esto ha propiciado la participación en un mayor número de proyectos y la búsqueda de integración en proyectos de carácter europeo. Pero las personas que han crecido con esta nueva mentalidad se han alimentado básicamente de fondos regionales y nacionales.

El nuevo Estado de las Autonomías ha traído la creación de muchas nuevas universidades, con la incorporación de nuevos profesores, en su mayoría jóvenes, que han visto en la investigación y la publicación en revistas científicas el camino para su promoción profesional. Este núcleo de jóvenes investigadores ha buscado su inserción en proyectos europeos de distinta naturaleza, pero sus conexiones profesionales han sido escasas y el ambiente en el que han desarrollado su trabajo tampoco ha sido un incentivo para la incorporación en proyectos europeos.

Los centros de investigación dependientes de las Autonomías han tenido, a lo largo de las dos últimas décadas, una suficiente financiación a través de los programas sectoriales y de los nuevos fondos financieros surgidos de las propias Autonomías. Por lo tanto, han visto cubiertas sus principales necesidades monetarias sin desestimar el dinero que pudiera llegar de la UE pero tampoco con una necesidad acuciante de acudir a convocatorias europeas.

Todos esos elementos han hecho que porcentualmente la participación de investigadores españoles en proyectos europeos haya sido escasa aunque ha ido aumentando a lo largo de los años. En el nuevo Programa Marco se pretende tomar en consideración la dimensión regional, aunque sin paralelismos con los Fondos Estructurales y haciendo énfasis en las acciones innovadoras, sobre todo en aquellas dirigidas a las pequeñas y medianas empresas. El Estado español de las Autonomías debería sacar provecho de esta nueva situación.

6. Alemania

6.1. Estructura

El sistema de investigación agraria data del siglo XVIII, cuando se inició tanto en las universidades como en los centros de investigación, aunque en esa época las iniciativas privadas eran las más importantes.

La organización estructural de la investigación agraria está condicionada por la estructura administrativa y política del país. Después de la Segunda Guerra Mundial, se optó por un sistema descentralizado del poder político y de la toma de decisiones. Existen 16 Estados regionales o Länders, cada uno con autonomía política, que cuentan con parlamentos, gobiernos y ministerios que dirigen todas las áreas sociales y económicas de la región. En el texto se usan indistintamente las palabras Estado regional o región o Länder para expresar la misma cosa. Cada Estado regional o Länder

tiene exclusiva responsabilidad para la investigación y para la educación. Cada región asume estas responsabilidades como cree oportuno, fundamentado en la gran capacidad de decisión que se alcanza con la recogida de impuestos en ciertos conceptos que están claramente definidos. Sin embargo, las legislaciones de las regiones deben acomodarse y respetar la legislación marco que establece el Estado Federal.

Así, de acuerdo con esa división administrativa y política, la investigación agraria se lleva a cabo bajo la supervisión de los ministros de las regiones. Por lo tanto, en la planificación de la investigación intervienen los Ministerios dedicados a la investigación y educación de las distintas regiones, con los medios económicos que provienen de los impuestos recaudados en sus propias regiones. Este sistema es lo que se ha dejado llamar como investigación regional o propiciada desde los Estados regionales o Länders.

La investigación agraria, como otras actividades relacionadas con la investigación, es una de las principales tareas de las universidades. La investigación ha sido en el pasado y continuará siendo en el futuro un componente esencial de la actividad universitaria. Los Ministerios, dependiente del Gobierno Federal, sólo financian parte de las infraestructuras de las universidades, que dependen de los Estados regionales, pero no tienen ninguna responsabilidad en el establecimiento de prioridades de la investigación, en la organización y en el control de la investigación que se lleva en las instituciones dependientes de los Länders. Por lo tanto, este sistema contrasta con otros países europeos en los que la investigación está sumamente centralizada.

Una vez establecidas las necesidades de los Ministerios, del Gobierno Federal, pueden establecer, organizar y financiar investigación bajo su responsabilidad. La investigación pagada con sus propios recursos económicos y bajo su control debe responder a necesidades relacionadas con su ámbito en la toma de sus decisiones y no pueden sobrepasar esas limitaciones. Por lo tanto existe una estructura que se pudiera llamar federal o nacional, para diferenciarla de la anterior, y que depende de las normas del Ministerio de Agricultura. Este Ministerio tiene una relativamente importante red de infraestructura dedicada a la investigación que cubre las principales áreas de interés en la agricultura, en contraste con otros ministerios que no le dan tanta importancia a su propia red y, sin embargo, colaboran con las instituciones regionales cuando necesitan resolver sus problemas.

Se han hecho esfuerzos, por parte de otros ministerios, para establecer grupos de investigación, de tal manera que les suministren información técnica de una manera regular. Así resultó en la creación de la lista de institutos "blue", que son financiados conjuntamente por el Gobierno Federal y los gobiernos regionales. En 1996, existían 83 institutos de este tipo con aproximadamente 1.000 científicos. Hasta 1.990 no se realizaba investigación agraria en esos institutos, excepto en cinco centros macroeconómicos que trataban con los precios agrarios, mercados y tasas de crecimiento para sus modelos macroeconómicos.

Actualmente hay un cierto número de centros de investigación relacionados con la agricultura que, por estar fuera de las universidades, no tienen actividades ligadas a la enseñanza. Cabe enumerar que hay centros que componen la comunidad de investigación Gottfried Wilhelm Leibnitz, con 10 centros de investigación dependientes de los departamentos del Ministerio Federal de Agricultura. En todo caso, los

programas de investigación, que se realizan están muy relacionados con las necesidades de información de los ministerios que los patrocinan, y de las industrias que usan su investigación o que se ven afectadas por la investigación que se realiza en esos centros.

Hay otro tipo de instituciones dedicadas a la investigación que son privadas pero no están orientadas a los negocios y que reciben grandes cantidades de dinero del sector público. El Max Planck Research Centre y la Asociación Fraunhofer son las instituciones más importantes dentro de esta categoría ya que reunían a 4.000 científicos en 1995. Sin embargo, con la excepción de un instituto dedicado a la mejora genética no suelen estar muy implicados con la investigación agraria. Pero, eso no quita para que tengan actividades conjuntas con instituciones dependientes del Gobierno Federal y de los gobiernos regionales.

El sector privado también está implicado en la investigación agraria, con una gran variedad de sociedades e instituciones. Algunas son comercialmente grandes y poderosas dedicadas a la mejora genética, fertilizantes y la protección de las plantas mientras que otras se constituyen alrededor de pequeños grupos de investigación que se enfocan en temas relacionados con el medioambiente. Algunas de estas instituciones están financiadas por sociedades filantrópicas.

El sector privado ha ido creciendo en importancia y las conexiones con el sector público van creciendo en intensidad. Una de las vinculaciones es mediante la transferencia de investigadores del sector público al sector privado. También se ha incrementado la cofinanciación del sector privado para proyectos que se realizan en el sector público. Además, es creciente el número de empresas que tienen su sede en Alemania, que usan de los conocimientos que emanan de la investigación agraria y que actúan en el mercado internacional.

Por lo tanto, la investigación agraria se realiza en cuatro tipos de instituciones o redes:

- Las Facultades de agricultura, que existen en las universidades de las distintas regiones, y bajo su competencia.
- Los centros de investigación e institutos dependientes de los Ministerios regionales de agricultura.
- Los centros de investigación federales para la alimentación, la agricultura, los montes y la pesca, que trabajan bajo la responsabilidad y con la financiación que proviene del Ministerio Federal de Agricultura.
- La investigación que se realiza en los centros privados.

Como consecuencia de todo ello, se puede decir, que la investigación agraria está muy dispersa geográficamente, lo que acarrea una dificultad a la hora de encontrar resultados específicos de la investigación o de buscar colaboradores en un campo concreto de investigación, programa o actividad.

La coordinación ha sido una constante preocupación y desde 1965 se creó el Ministerio Federal de Investigación Científica, que se encarga de la promoción científica, de la investigación nuclear y de la exploración en el espacio. A partir de 1970 existían dos Ministerios que se dedicaban con temas relacionados con la investigación, a nivel federal, el Ministerio de Investigación y Tecnología, y el Ministerio de Educación

y Ciencia. A partir de 1995 ambos se refundieron en el Ministerio de Educación, Ciencia, Investigación y Tecnología (BMBF).

Con la incorporación de tareas de ambos Ministerios, en este momento es la institución que lidera los temas relacionados con la investigación que no son adecuadamente tratados por las instituciones regionales. Así, este Ministerio está encargado de lo que se llaman grandes centros de investigación como es el caso del área de investigación de la biotecnología que está muy relacionada con la investigación agraria. La investigación del Gobierno Federal que está relacionada con la investigación agraria se organiza a través del Ministerio de Agricultura.

Este sistema de descentralización genera dificultades en la coordinación entre las regiones, por lo que también se creó el Consejo Científico (Science Council), a nivel federal, que incorporó las administraciones regionales y representantes de las universidades. Sirve para coordinar las actividades científicas, investigadoras y educativas entre el Gobierno Federal y las regiones. El Consejo Científico ha realizado una gran labor de coordinación científica y ha sido particularmente activo en el proceso de reunificación.

El Consejo Científico tiene dos comités. El comité administrativo con 22 miembros, de los que 6 representan al Gobierno Federal y 16 a las regiones. El Gobierno Federal tiene 16 votos y cada una de las regiones tiene un voto, por lo que en total se contabilizan 32 votos. Se trata también que haya un equilibrio entre los elementos políticos y los científicos, por lo que existe también el comité científico, que tiene 32 votos, de los cuales 24 corresponden a académicos, que provienen de las universidades y de centros de investigación, y 8 votos están relacionados con los sectores socioeconómicos. Las decisiones se toman en la asamblea general, en la que están el comité administrativo y el comité científico, en la que hay que contar con 2/3 de los votos totales para que salga una propuesta, de tal manera que se incentiva a que haya consenso entre los grupos aunque podrían darse todo tipo de alianzas.

La investigación agraria supone una pequeña parte de su actividad. La composición del Consejo Científico refleja ese doble papel de coordinación y de consejo que es bastante único en el ámbito nacional e internacional. Por lo tanto, en esta institución hay una representación de políticos, del Gobierno Federal y de las regiones, de académicos y de personas ligadas a la sociedad civil. Por lo que propicia vínculos entre el Gobierno Federal y las regiones pero también entre los científicos, los políticos y el resto de la sociedad. Esta institución aconseja a los políticos, tanto del Estado Federal como de las regiones.

La reunificación alemana supuso una notable expansión en el número de instituciones dedicadas a la investigación agraria. Antes de la reunificación, en 1989, existían siete universidades con amplios estudios relacionados con la agricultura. Sin embargo, hubo un acuerdo por el cual el sistema de investigación alemana, en su conjunto, en el plazo de 10 años quedaría limitado al tamaño que existía previamente a la reunificación. Esto supuso una nueva dinámica en las instituciones públicas y la creación o remodelación de ciertas facultades, como es el caso de Halle, y las universidades Humboldt y Rostock, entre otras.

Impulsó la movilidad del personal científico entre instituciones, al verse ciertos institutos de investigación de Alemania del Oeste con nuevas presiones, lo que incentivó la marcha de investigadores a las nuevas instituciones. Los nuevos institutos, cofinanciados por el sistema federal y las regiones, han seguido una política de búsqueda de una mayor competitividad por medio de nuevas alianzas con las universidades o con centros de investigación básica.

6.2. Recursos

La financiación de la investigación agraria ha estado ante presiones ya que se argumenta que es un sector, que sólo contribuye al Producto Interior Bruto en un 2%, y que ocupa a un similar porcentaje de la población activa debería recibir una atención similar a su importancia económica.

La financiación se realiza dependiendo que sea a largo plazo y a través de los distintos ministerios, tanto regionales o del Gobierno Federal; o bien que sea para investigaciones específicas en un plazo prefijado que también suelen provenir de los ministerios anteriormente mencionados; la Asociación Alemana para la Investigación Científica (German Association for Scientific Research), que se creó en 1950 con la idea de promocionar la investigación científica y que tiene particular importancia en la financiación de becas de formación ligadas a proyectos de investigación; las fundaciones privadas que apoyan proyectos de cualquier institución, como en el caso de la Volkswagen; los fondos que provienen de fuentes externas al país especialmente de la UE y los fondos que provienen de las empresas privadas.

Los fondos destinados por el Ministerio de Agricultura se elevan a alrededor de 250 millones de euros por año y se estima que el sector privado gasta alrededor de 350 millones de euros. Se considera que la financiación, en su globalidad, tanto si se considera por agricultor o en base a los consumidores a los que sirve, es competitiva con los niveles que existen en otros países desarrollados.

Una gran proporción de los fondos se destina directamente a las instituciones o equipos de investigación mientras que el resto se dedica a fondos competitivos. La proporción de financiación de la investigación con fondos competitivos ha ido creciendo, pero casi como una necesidad, al disminuir el dinero asignado para la investigación a través de las vías tradicionales y tener que acudir los investigadores a otras fuentes, como la Asociación Alemana para la Investigación Científica. Las universidades reciben considerables cantidades de dinero a través del Ministerio Federal de Ciencia y Tecnología y la Asociación Alemana para la Investigación Científica.

El dinero que proviene del Ministerio de Ciencia y Tecnología así como el que emana de la Asociación Alemana para la Investigación Científica se dedica a la investigación básica, como la relacionada a la ingeniería genética e incentivan la eficiencia, la colaboración entre organizaciones y la evaluación a través de procesos de revisión bien establecidos.

Las facultades agrarias de las universidades (Kiel, Rostock, Berlin, Göttingen, Giesen, Kassel, Halle, Bonn, Stuttgart-Hohenheim, Munich) y las facultades que se dedican a horticultura y temas medioambientales están bajo presiones financieras por

los recortes de financiación generalizados que hay en las universidades. Ello es debido a que existe cierto pesimismo sobre las posibilidades de producción competitiva que tiene la agricultura alemana en el futuro, la falta de dedicación internacional de las instituciones regionales y el decreciente número de alumnos que se matriculan en temas agrarios.

En los últimos 30 años, Alemania ha desarrollado mecanismos para que su sistema de investigación agraria sea asequible a los países en vías de desarrollo. El Ministerio Federal de Cooperación para el Desarrollo financia investigación agraria para aquellas instituciones que tienen conexiones con el sistema internacional (CGIAR). Así, por ejemplo, un cierto número de universidades se favorecen de esta financiación, como las universidades de Stuttgart-Hohenheim, Göttingen, Berlin y Bonn.

Es interesante conocer que a mediados de los noventa el Gobierno tuvo que reestructurar su gasto público, que también afectó a la investigación agraria, y con una planificación a largo plazo que preveía que para 2005 debería haber unos recortes del 26%, que podían plantearse de dos maneras: o bien preguntando a los institutos que produjeran un plan de readaptación con prioridades establecidas o bien dándoles instrucciones específicas de cómo realizarlo. Finalmente, se eligió la segunda alternativa.

La nueva estructura del Gobierno Federal pasaría de 1995 a 2005 de tener 86 a 52 centros, con 3.516 a 2.598 personas empleadas, de los cuales científicos pasarían de 830 a 703. Más de un 42%, a partes iguales, estarían en centros o bien multidisciplinarios o dedicados al control biológico. Aparecen en la nueva estructura 10 centros, el mayor número para una actividad, dedicados a productos alimentarios que absorberían alrededor del 19% de todo el personal dedicado a la investigación. Posteriormente en orden de importancia aparecerían las siguientes actividades, con el porcentaje del total de personal empleado en la investigación agraria: mejora genética (12%), virología animal (11%), forestal (7%), pesca (6%) e información (1,5%).

Los Länder también sufrieron los mismos reveses en sus presupuestos. Desde 1995, los presupuestos anuales se han mantenido al mismo nivel, en el mejor de los casos a pesar de la inflación anual que ha estado alrededor del 2%. No ha habido una planificación de gastos a largo plazo, ejercicio realizado por las propias universidades y facultades dependientes de los presupuestos regionales. Pero que duda cabe que, en los próximos años, muchos de los puestos que surjan de las jubilaciones no serán ocupados por nuevas vacantes.

El problema de encontrar un mejor equilibrio presupuestario afecta también al Ministerio de Educación, Ciencia, Investigación y Tecnología, y por lo tanto indirectamente a la investigación agraria, sobre todo en la promoción de jóvenes científicos.

En 1990 la investigación agraria y la formación universitaria en ciencias agrarias empleaban a 7.750 científicos en el Este de Alemania mientras que en el Oeste tan sólo había 3.600, con el doble de superficie cultivable que en la otra parte del país. Esta situación conllevó a una reestructuración de tal manera que se pretendía que el Este tuviera las mismas posibilidades de medios y carga de investigadores similar a la que existía en el Oeste. Como resultado de esta evaluación se recomendó que se

mantuvieran dos grandes facultades, una en Berlín y la otra en Halle. La de Berlín debería fusionar las dos facultades existentes en el Oeste y en el Este de la ciudad, con el nombre de Humboldt. Como consecuencia de todo ello se redujo el personal en 60-65%. Por lo que respecta a la investigación agraria que se realizaba fuera de las universidades, el Este de Alemania tenía, antes de la reunificación 50 centros e instituciones con aproximadamente 6.500 científicos.

La remodelación de la investigación agraria dio los siguientes resultados: 5 institutos pertenecientes a la lista “blue” con 270 científicos, 2 centros dependientes del Gobierno Federal con 330-350 científicos, 4 centros dependientes de varios gobiernos regionales con 66-68 científicos y 5 centros regionales (uno en cada región) con 250-270 científicos y en las universidades había 150 científicos.

Actualmente hay alrededor de 3.700 personas trabajando en investigación agraria pero se espera que descienda a alrededor de 2.600 en los próximos años. Las facultades agrarias de las universidades, incluyendo aquellos departamentos que se dedican también a nutrición, emplean alrededor de 3.000 académicos. Este considerable número de investigadores todavía no tiene suficientes incentivos para actuar conjuntamente en redes de investigación.

Los 13 centros dependientes del Gobierno Federal, antes de 1989, tenían 2.701 empleados, de los que 900 eran científicos. Además de este número de científicos, que tenían contratos de larga duración, existía también personal científico que trabajaban en proyectos específicos, con una duración máxima de 5 años y que se pagaban con fondos provenientes del Ministerio, otras instituciones públicas o privadas. En ese mismo año, había 3.600 científicos en las universidades que se dedicaban a la investigación y formación de temas relacionados con la agricultura.

Los investigadores que trabajan en los centros de investigación, no adheridos a las universidades, tienen las condiciones laborales de los funcionarios que trabajan en otras dependencias del Gobierno Federal y de los gobiernos regionales, con dependencias jerárquicas similares. En estos centros de investigación suelen tener un adecuado número de técnicos que apoyan la labor de los investigadores así como infraestructuras bien dotadas. Su evaluación suele estar restringida a las normas internas de su institución aunque sería deseable que hubiera investigadores de otras instituciones que entraran en ese proceso.

6.3. Objetivos-Resultados

Las universidades continúan cubriendo los campos más importantes de investigación en la agricultura, aunque hay una mayor prioridad en temas relacionados con el suelo y las plantas, la producción animal y las ciencias sociales. En las universidades, las prioridades se establecen en cada facultad, instituto o, en cierta manera, por cada investigador siempre y cuando el gobierno regional apoye la iniciativa con dinero.

La investigación que se realiza en los centros dependientes de los gobiernos regionales se considera que debe ser más aplicada y que dé respuesta a las necesidades de los ministerios regionales, de los servicios de extensión, y de las actividades relacionadas con las transferencias de tecnología en las regiones.

Los centros de investigación, comprendidos en la lista “blue”, tienen por finalidad llevar a cabo investigación que sea de interés general para todo el país. Son, en general, establecimientos que dependen de las regiones y que, por lo tanto, sus prioridades de investigación están relacionadas con los problemas de la región en la que están instalados pero también con problemas de otras regiones y del propio Ministerio Federal de Agricultura.

Sus objetivos entran en cierto conflicto cuando es necesario discernir entre proyectos de investigación y el establecimiento de prioridades para cubrir necesidades regionales y nacionales. Sufren la dificultad de tratar temas específicos para resolver problemas concretos pero, as su vez, tienen que ser innovadores para que su trabajo sea reconocido por el resto de la comunidad científica. Por lo tanto necesitan de cierta libertad para determinar su investigación y la intensidad de sus esfuerzos investigadores.

La investigación que se lleva a cabo en los centros dependientes del Ministerio Federal de Agricultura y los que son cofinanciados también por los Länders es básicamente a la demanda, con cierto grado de autonomía en cuanto a la elección de los temas, la metodología a seguir y el tipo de investigación. En algunos casos existen conflictos para decidir entre las distintas prioridades de investigación, como el dilema entre dedicarse a un tipo de agricultura de bajo uso de inputs y ecológica o la búsqueda de la expansión de fronteras tecnológicas, así como entre prioridades a corto y largo plazo o las motivaciones localistas motivadas por los problemas y las necesidades de las regiones.

Por lo que respecta a los centros de investigación dependientes del Gobierno Federal, presentan un programa de 3 años de duración en las que se indican las áreas de investigación. Los procedimientos difieren según se apliquen en cada centro o instituto. En los grandes centros participan todos los investigadores a la hora de establecer las prioridades. Sin embargo, en los centros pequeños la dirección toma las decisiones pertinentes. En los centros privados se toman las decisiones en función de las reglas del mercado ya que, en este caso, los usuarios definen sus propias necesidades.

Los centros de investigación que dependen directamente del Ministerio de Agricultura no son autónomos y dependen de esa institución para la que trabajan tratando de resolver sus problemas y ayudar en la toma de decisiones. Los trabajos de investigación se llevan a cabo a través de contratos específicos en los que se especifican los objetivos de la investigación. La dificultad para los investigadores es que su trabajo es difícil que alcance un debido reconocimiento en la comunidad científica y que no se sientan muy identificados con los proyectos de investigación ante la posible diversidad de temas que tienen que tratar.

El propio Ministerio está interesado en que sus científicos tengan el debido reconocimiento científico por las posibles consecuencias que pueda tener en disputas de carácter científico con otros colectivos de investigadores. Además, los investigadores que trabajan en esos centros se encuentran con una dificultad añadida en su trabajo, ya que parte de sus tareas está relacionada con el seguimiento de series estadísticas y en su interpretación, que no resulta en trabajos de reconocimiento científico pero que tiene una enorme trascendencia en la toma de decisiones.

No hay mecanismos formales de coordinación entre las distintas instituciones dependientes del gobierno regional o nacional. Sin embargo, hay una serie de actividades entre la investigación agraria, a nivel regional y federal, como: los estudiantes de doctorado con asiduidad trabajan en problemas de investigación en los centros dependientes del gobierno federal y, por lo tanto, usan sus instalaciones; los investigadores que trabajan en los centros dependientes del gobierno federal dan clases en las universidades a través de acuerdos especiales; las instituciones de distinto tipo llevan a cabo investigaciones conjuntas; así como también intercambian, de una manera informal, sus experiencias de trabajo y los resultados. El establecimiento de líneas de investigación y su coordinación no es una tarea fácil, dada la gran dispersión de las instituciones en distintas áreas geográficas.

7. Francia

7.1. Estructura

En este país hay una gran dicotomía entre la universidad y los centros de investigación, ya que no hay universidades de agronomía. La agronomía y las ciencias veterinarias se enseñan en las Grandes Escuelas y dependen del Ministerio de Agricultura. La investigación agraria depende de los departamentos de tres ministerios: Investigación, Educación Superior y Agricultura. El actual Ministerio de Educación Pública e Investigación ha amalgamado los dos primeros con la idea de aproximar la educación superior y la investigación.

El sistema público de investigación agraria tiene un papel muy importante en este país, ya que la mayoría de las empresas agroindustriales son pequeñas y medianas, situación muy diferente a la que existe en Estados Unidos, el Reino Unido y Holanda. La investigación agraria incluye diferentes instituciones, pero la principal es el INRA. La investigación tropical ha tenido una larga tradición en Francia y se realiza básicamente en el CIRAD (Centro para la Cooperación Internacional en Investigación Agraria y Desarrollo). Las dos instituciones tratan de actuar conjuntamente y desde 1984, año de creación de CIRAD, tienen el mismo presidente.

El Instituto Francés de Investigación Científica para la Cooperación al Desarrollo Internacional (IRD (ORSTOM)), dedica sólo una pequeña parte de sus recursos a la investigación agraria. El Instituto Francés de Investigación para Investigación Marina (IFREMER) concentra parte de su actividad a las ciencias de la vida en relación a la pesca marina. El Centro Nacional de Investigación de Veterinaria y la Alimentación (CNEVA) forma parte de la Agencia Francesa para la Alimentación, Salud y la Seguridad que se fundó en 1998. Se completa con el Centro Nacional para la Mecanización Agraria, Ingeniería Rural, Agua y Forestal (CEMAGREF).

Todos estos institutos y centros dependen de dos ministerios, del Ministerio de Educación Pública y de Investigación, que tiene la responsabilidad de la coordinación de la investigación, y del Ministerio de Agricultura, que ejerce una supervisión técnica del INRA, CEMAGREF, CNEVA e IFREMER. El Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación Internacional es responsable del CIRAD y ORSTOM.

Con el último cambio del INRA se pretende establecer una organización científica que sea consistente con el desarrollo de sus objetivos de investigación y su papel estratégico, así como la modernización de su dirección mediante la introducción de pautas más flexibles, una mayor movilidad y eficiencia. La reforma se llevó a cabo después de muchas consultas con las unidades de investigación y con el personal. Asimismo, la renovación del INRA ha supuesto que tanto la dirección, como la evaluación, como el liderazgo científico hayan tenido una nueva reconsideración.

Se han fijado cuatro objetivos: 1) mejorar la capacidad de reacción del INRA y su adaptación a un contexto cambiante socioeconómico y científico, 2) desarrollar un marco estratégico, 3) promocionar una política abierta y de cooperación entre divisiones y departamentos y 4) permitir un mejor seguimiento de sus actividades.

Se han establecido notables cambios que afectan a su dirección, como: la limitación del número de categorías jerárquicas de cuatro a tres (dirección general, departamentos y unidades); el establecimiento de un comité de dirección que funciona como un departamento con objetivos internos mediante 6 directores científicos; la reafirmación de los respectivos papeles de las diferentes autoridades (mediante el comité de directores y el consejo científico); la subsidiaridad, la descentralización de las decisiones y la responsabilidad del personal; la simplificación de los procedimientos; la participación en el uso de la información; la limitación de la duración, el número y la acumulación de los periodos elegibles en la dirección (que se establecía en cuatro años y dos mandatos salvo en el caso de director de unidades de investigación que se establecía en tres y limitación en puestos directivos).

Su organización consta de un comité directivo colegiado, 17 departamentos científicos, 280 unidades de investigación (entre los que se incluyen 140 unidades de investigación de actuación conjunta con las universidades y las grandes escuelas) y 85 unidades de experimentación. Su distribución es muy amplia en el territorio, ya que tiene 21 centros con actividades de investigación, experimentación o unidades de servicios, así como unidades de apoyo a la investigación; 150 sitios a lo largo de todo el territorio de la nación.

El comité directivo opera de una manera mancomunada, de tal manera que se tengan en cuenta las direcciones estratégicas en los diferentes campos de competencia de los directores científicos. Así, cada director científico puede legítimamente activar a cualquier director de departamento, si la investigación de su departamento está relacionada con su área de competencia.

Hay otros cambios relacionados con la evaluación: aumento de la evaluación multicriterio, separación entre la carrera científica y la carrera directiva, mayor énfasis en la evaluación de grupos de investigación, evaluación y seguimiento de los ingenieros de investigación.

En cuanto al liderazgo científico los cambios propiciados son: internamente la dirección colegiada científica es responsable de muchos tipos de liderazgo (sectoriales y por grupos temáticos) y de financiación (incentivos, estructuras, emergencia de jóvenes equipos, etc.). En colaboración con otros institutos y con instituciones de educación superior se han establecido programas de acuerdo con las líneas estratégicas.

Hay otras instituciones que completan este poderoso sistema de investigación y desarrollo: 17 Institutos y Centros Técnicos Agrarios (ICTA) especializados en diferentes sectores, 15 Institutos y Centros Técnicos para la Transformación de la Alimentación (ICTIA), que están relacionados con producciones importantes, y 90 Cámaras de Agricultura, que están instaladas en cada uno de los departamentos geográficos.

El sistema de investigación engarza con el de desarrollo en cuatro niveles: los productores agrarios, las agencias de desarrollo, institutos que se dedican a la investigación aplicada, y aquellas instituciones, tanto públicas como privadas, que se dedican a la investigación básica. Las diferenciaciones entre estos grupos no son claras y, además, hay muchas interacciones entre ellos.

La investigación aplicada está básicamente en manos de los Institutos y Centros Técnicos Agrarios (ICTA), que son básicamente organizaciones de productores agrarios. Cada uno se especializa en un producto o en un grupo de productos. Todos ellos se agrupan en la Asociación para la Coordinación Técnica Agraria (ACTA), que les representan en foros de agricultores y frente a la administración. Juegan un papel primordial en la transferencia de tecnología agraria. Fueron creados por la iniciativa de asociaciones especiales, que son organizaciones que se agrupan en la Federación Nacional del Sindicato de Agricultores (FNSEA). El Comité de coordinación de las Asociaciones Especiales (CGAS) se formó para promover el diálogo entre las asociaciones especiales y para resolver posibles conflictos de interés entre los subsectores de producción. El director de los CGAS es también el director del ACTA.

Los ICTA pueden ser organizaciones estrictamente orientadas a la producción o bien otro tipo de actividades relacionadas también con la comercialización. Por lo tanto no es un modelo único. A lo largo de los años se han ido modificando, o bien incluyendo otras actividades o bien fusionándose con otros institutos. Los agricultores tienen un papel importante en las decisiones y cambios, pero también aportan alrededor del 60% de los recursos financieros.

Las Cámaras de Agricultura son organismos en los que la mayoría de los puestos los ocupan personas de los sindicatos agrarios. Son un buen reflejo de iniciativas locales y buenos catalizadores para la adopción de nuevas técnicas. Alrededor del 90% de los agricultores son miembros de las 4.000 cooperativas que existen en este país.

El análisis de las demandas de los agricultores, su traducción en temas de investigación y el reconocimiento de la capacidad de inventiva que puedan tener, frente a situaciones difíciles son dignas de tenerse en cuenta. El ámbito de los agricultores y su conexión con el sistema de investigación puede ser desarrollado a través de acciones individuales o colectivas, entre las que cabe destacar los Grupos de Desarrollo y de Estudio de las Explotaciones Agrarias (GEDAs), los Centros para Estudios Técnicos de la Agricultura (CETAs), o las Cooperativas de Equipamiento de las Explotaciones Agrarias (CUMAs). El desarrollo, a nivel local, está centrado alrededor de las cámaras de agricultura, cooperativas y negocios agrícolas.

7.2. Recursos

El Ministerio de Educación Pública y de Investigación es el principal suministrador de dinero y cubre del 70 al 85% de sus presupuestos dedicados a la investigación.

Hay una parte de los fondos de financiación que provienen de tasas que se cargan a la venta de los productos. Los recursos que se generan de esta forma se entregan al Fondo Nacional para el Desarrollo de la Agricultura (FNDA) y son administrados por la Asociación Nacional para el Desarrollo de la Agricultura (ANDA), en una cantidad que en 1996 alcanzó la cifra de 115 millones de euros. El sector de los cereales empezó con esta práctica, pero actualmente solo aporta alrededor del 20%. Además, hay una tasa por explotación, que está alrededor de los 80 euros. Sin embargo, estos recursos no son más que una parte relativamente pequeña de lo que se juzga que se moviliza para investigación aplicada y para el desarrollo que se estima está alrededor de los 450 millones de euros. Desde la década de los ochenta ha habido una cierta descentralización en la toma de decisiones, a nivel regional, que también ha influido en el aumento de recursos desde los ámbitos locales.

ANDA es una organización en la que intervienen conjuntamente el Estado y los agricultores, y que juega un papel crucial en el sistema de investigación agraria en este país. Su misión es decidir las líneas más importantes para el desarrollo y coordinar los programas que patrocina pero que no ejecuta. Sus recursos provienen de diferentes subsectores (carne, 21%; cereales, 18,5%; leche, 12% y vinos, 9,4%) y de la tasa que recibe de las explotaciones agrarias (27%). Estos recursos se distribuyen entre las diferentes instituciones que llevan a cabo la investigación aplicada. Además, actúa de catalizador para captar recursos de otras fuentes financieras, como los gobiernos locales. Parte de su actividad la desarrolla para proyectos de carácter internacional con particular incidencia en los países en vías de desarrollo.

El papel de los ICTA permite que los agricultores estén conectados al mundo de la investigación. Se crearon por iniciativa de asociaciones especiales que están encuadradas en la National Federation of Farmers' Unions (FNSEA) y en la que existe el Committee for Coordination of the Special Associations (CCAS). El presidente de las CCAS es también el presidente de ACTA, la organización que se creó en 1956 con la idea de conjuntar a las ICTAs en un conglomerado federal.

La mayoría de los fondos de investigación vienen del gobierno central y una pequeña parte de las 22 regiones. La investigación pública en agricultura se planifica y administra en el INRA, que hasta la actualidad ha mantenido unas conexiones muy débiles con las universidades. Parte de esa investigación se realiza a través de transferencias presupuestarias a las instituciones y otra parte a través de medios competitivos. También hay otra institución que se llama Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS) que financia investigación en biotecnología y otras áreas de la ciencia. El sector privado proporciona una pequeña parte de la investigación a través de acuerdos con el sector público.

El INRA recibe el 16% de los fondos públicos de investigación siendo el CNRS el principal recipiente con el 61%. Del total del presupuesto del INRA, que ascendía en 1999 a 3.463 millones de francos, porcentualmente las aportaciones venían de las siguientes fuentes: Ministerio de Educación, Investigación y Tecnología (85%), de los

que el 84,5% eran para pagos de personal, el 10% para costes operativos y el 5,5% para equipos científicos y construcción de edificios; Ministerio de Agricultura y Pesca (0,5%); contratos de investigación (10%); otros recursos (4,5%). Del total del gasto, las tres grandes partidas son: personal (75%); gastos operativos (24%) e inversiones (1%).

Dada la importancia que se les da a los contratos, es conveniente conocer que, por ejemplo en 1998, las fuentes de financiación eran las siguientes: Unión Europea (25%), autoridades locales (24%), ministerios (17%), sector industrial (10%), sector agrario (9%), organizaciones de investigación (7%) y otros (8%).

Su actividad anual se desarrolla a través de 1.500 contratos de investigación, entre los que se incluyen varios cientos con la Unión Europea; 1.000 investigadores extranjeros y 4.400 misiones en el extranjero cada año y entre 70 a 80 investigadores del extranjero se desplazan a trabajar en el INRA.

El INRA tiene 10.600 personas de las que 8.600 tienen contrato permanente y 3.600 son investigadores. El CIRAD tiene 1.800 personas de las que 900 son investigadores e ingenieros. El IRD (ORSTOM) tiene 2.600 personas de las que 1.000 son investigadores e ingenieros. En el CNEVA trabajan 550 personas de las que 150 son investigadores e ingenieros. El CEMAGREF tiene 1.000 personas de las que 400 son investigadores e ingenieros.

Los Institutos y Centros Técnicos Agrarios reúnen a 1.500 personas de las que 500 son ingenieros; los Institutos y Centros Técnicos para la Transformación de la Alimentación (ICTIA), con 450 personas de las que 200 son investigadores e ingenieros.

Los jóvenes investigadores se incorporan a las empresas agroindustriales en vez de acudir a las llamadas de las asociaciones de agricultores. Esta supuesta pérdida puede reforzar que haya una mayor sensibilidad de la industria transformadora hacia los problemas de la agricultura, así como también establecer una red de contactos entre los agricultores y el siguiente escalón en la transformación de productos.

En 1996 el presupuesto que manejaban las ICTA era de aproximadamente 135 millones de euros mientras que todo el sistema de investigación y desarrollo tenía un presupuesto de 450 millones de euros.

Los Institutos y Centros Técnicos Agrarios (ICTA) emplean a alrededor de 1.400 personas, de las que 1.000 son profesionales con carreras universitarias o técnicas.

ACTA tiene un papel especial en relación a los fondos públicos de investigación ya que trabaja muy estrechamente con los Ministerios de Agricultura y de Investigación para administrar los fondos destinados a investigación y desarrollo. Así, por ejemplo, entre los años 1993 a 1996, se contribuyó con alrededor de 9 millones de euros para la realización de 56 proyectos, que se estimó tenía un coste total de alrededor de 27 millones de euros. Actualmente se pretende aumentar los recursos financieros con la finalidad de aumentar la transferencia tecnológica en la agricultura. Este es el caso de problemas de carácter regional relacionados con el medioambiente o con el desarrollo.

7.3. Objetivos-Resultados

La misión del INRA se enfoca hacia problemas prácticos y concretos que existen en la sociedad. Las líneas estratégicas y los objetivos operacionales se organizan alrededor de esos problemas, pudiendo los programas ser constantemente renovados.

Las nuevas divisiones científicas son: medioambiente, bosques y agricultura; plantas y sus productos; animales y sus productos; nutrición humana y seguridad alimentaria; sociedad, economía y decisiones. Cada división científica es responsable de establecer las líneas estratégicas, el seguimiento científico y liderazgo, y la distribución de recursos.

Como parte de su actividad, se han tratado de establecer planes directivos plurianuales. En estos planes estratégicos se hace un repaso a las elecciones estratégicas, al análisis del sector en la actualidad, su evolución a medio plazo, al contexto regional y sus perspectivas, y los acuerdos con otras instituciones.

El documento más reciente, que recoge la orientación para los años 2001 al 2004, estudia las misiones, el contexto y los objetivos; las prioridades de investigación; la política de colaboraciones y participaciones; y las adaptaciones necesarias. Entre estas últimas se hace especial incidencia en las capacidades de dirección (gestión de recursos humanos, gestión financiera, gestión de la información, etc.) y en la evaluación.

En la actualidad se han elegido siete líneas estratégicas de investigación: manejo de la tierra, preservación del medioambiente y producción sostenible; mejora de la nutrición humana, consecución de las demandas de los consumidores y ayuda a preservar la salud; diversificación de productos y sus usos, así como la mejora de la competitividad; desarrollo de estrategias genéricas para el conocimiento de los seres vivos y para la transformación de los productos; adaptación de las especies y prácticas a contextos cambiantes; ayuda a la toma de decisiones económicas y la promoción de empleo; mejora de la información de los ciudadanos y la mejora de las decisiones públicas. Las siete líneas estratégicas se subdividen en 26 objetivos operacionales. La investigación deberá de integrar aspectos técnicos y socioeconómicos.

Existe la controversia de en qué tipo de decisiones debería los usuarios de la investigación y, en particular, las asociaciones de agricultores. Así, en 1996 las prioridades que se establecieron en investigación incluían también temas relacionados con los procesos agroindustriales y el medioambiente. Para que la investigación se haga en las líneas en las que se establecen las prioridades, el Consejo Interministerial de la Investigación Científica y Técnica (CIRST) decidió que alrededor de un 20% de la financiación de los laboratorios debería venir de los programas administrados por las agencias de investigación.

El Estado es responsable de las orientaciones dadas y definidas por las prioridades que la investigación básica debería cubrir, mientras que las asociaciones de agricultores tienen un importante papel en la investigación aplicada y en el desarrollo.

8. Holanda

8.1. Estructura

Hace diez años el sistema holandés de investigación agraria consistía en las siguientes instituciones: Universidad Agraria de Wageningen (WAU), la Facultad de Ciencias Veterinarias de Utrecht (FVS), la Dirección General de Investigación Agraria (DLO) del Ministerio de Agricultura, Manejo de la Naturaleza y Pesca, las Estaciones Experimentales (PS) y parte de la Organización para Investigación Aplicada (TNO). Además, existía un instituto privado para investigación de la leche (NIZO) y 20 centros regionales de investigación (ROC), bajo el dominio del sector privado pero con ayuda del gobierno, junto con otros centros de investigación en numerosas empresas privadas.

Las políticas de investigación del Ministerio de Agricultura y Pesca (MOA) se preparaban por el DLO y las políticas de la Universidad Agraria de Wageningen se diseñaban en el Departamento de Educación Agraria del Ministerio de Agricultura y Pesca. El Consejo de Investigación Agraria (NRLO) ejercía su papel en la planificación y en la coordinación. La cultura organizativa, en todo caso, se caracterizaba por las normas burocráticas, el consenso, la descentralización de las decisiones y la financiación de las instituciones. Además había centros regionales con explotaciones para la experimentación que son dirigidas por los beneficiarios y que están muy especializadas.

Aunque el DLO participaba en la formulación de las políticas del Ministerio, en la práctica las decisiones se tomaban de una manera muy descentralizada pero originó un deseo de una mayor centralización. Además, se pensaba que la investigación agraria estaba demasiado enfocada a responder sólo problemas del sector primario, cuando debiera tener en consideración otras partes más dinámicas de la cadena agroalimentaria; no se tenía en cuenta los nuevos desarrollos acerca de la biotecnología y de las tecnologías de la información; las fronteras científicas entre la investigación agraria y otras ciencias no era clara, así como entre investigación aplicada, estratégica y fundamental.

Como resultado de esta situación la investigación agraria se pensó debía estar más integrada con otras ciencias y la división de funciones entre WAU, DLO y PS no era una ventaja. Por otra parte, partes de la investigación agraria no eran específicas de una localización geográfica determinada. Se redistribuyeron las responsabilidades entre el sector público y el privado, dándole un mayor protagonismo a este último. La administración de la Universidad de Wageningen era ineficiente y la investigación que se realizaba en esa institución se consideraba como fragmentada con el problema adicional de tener un número decreciente de alumnos.

Las modificaciones se han realizado en muy distintas direcciones, pero las principales consisten en los siguientes aspectos: la creación de un Departamento de Ciencia y Tecnología que se creó en 1989, y que en 1994 se fundió con el Departamento de Educación Agraria para formar el nuevo Departamento para la Ciencia y la Disseminación del Conocimiento (DWK). Este nuevo Departamento es responsable de la formulación de políticas, de la asignación de los recursos y seguimiento financiero así como del control de la investigación, extensión y educación agraria.

En este país ha habido un gran cambio institucional que ha afectado la investigación. Así, después de la privatización, los institutos de investigación agraria no dependen del Ministerio de Agricultura. El DLO, el Agricultural Research Institute y la Universidad de Wageningen han conformado una nueva institución, con el nombre de Wageningen University y Research Centre (Wageningen UR).

La nueva estructuración contempla 5 unidades: vegetal, animal, socioeconomía, medio ambiente y áreas rurales, y tecnología agraria y alimentación. En cada unidad se contempla la existencia de 50 personas dedicadas a responsabilidades de administración y dirección. Para ello los 11 institutos del DLO se consolidarán en 5 agrupaciones que estarán relacionados con otras 5 agrupaciones similares en la Universidad.

El nuevo conglomerado está dirigido por varios comités y se ha realizado con la idea de concentrar la investigación, fundamentalmente en Wageningen y Lelystad, buscar sinergias, mantener masas críticas, reducir innecesarias duplicaciones y competiciones no deseables. Esta fusión ha sido facilitada por el hecho de que ambas instituciones dependían del Ministerio de Agricultura aunque algunas voces críticas pensaban que era mejor que la fusión se realizara con otras ramas de la ciencia o con otras instituciones no relacionadas con la agricultura. Por ejemplo, en el caso de la economía agraria cabía la posibilidad de que se uniera con otras instituciones que investigaran en economía y lo mismo sucedía para otras disciplinas.

El Ministerio ha recomendado a la nueva Universidad que busque sistemas de cooperación no solamente con el DLO pero también con otras universidades y facultades de agronomía. Asimismo se busca que haya mayores conexiones internacionales con otros centros de investigación, mediante la captación de estudiantes extranjeros y reforzando también las conexiones nacionales con la Organización para la Investigación Científica (NWO) y otros ministerios mediante programas conjuntos de investigación.

Se espera que próximamente se unan otras instituciones al complejo Wageningen UR, como el Plant y Animal Practical Research, el International Agricultural Centre (IAC) y el International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI).

En estos cambios institucionales, NRLO ha jugado un importante papel en lo que concierne a la investigación agraria. Tras una primera etapa en la que ejercía un papel de coordinación, paulatinamente, en los últimos 15 años, ha ido incorporando una importante actividad en la planificación a medio plazo y en la realización de estudios con vistas al futuro. Finalmente, ha dirigido su actividad a la dirección estratégica de las organizaciones relacionadas con la investigación agraria. En estos casos trata de realizar estudios acerca del futuro mediante las oportunidades y amenazas, así como el núcleo de fortalezas y tecnologías, que distinguen a la organización tal como la perciben sus clientes, y las posibles alianzas.

Como un ejemplo del cambio de las instituciones es interesante exponer la actual situación del LEI. Este instituto era el que se ocupaba de la investigación en las ciencias sociales dentro del DLO. La unión del DLO con la Universidad de Wageningen ha supuesto una mayor integración con el departamento de Ciencias Sociales de la Universidad, así como la creación de lo que se llamará el Social Sciences Expertise

Group. Tras la unión, esta institución adoptó la forma jurídica de una sociedad anónima privada, en 2000, aunque el único accionista es el DLO.

8.2. Recursos

Es importante conocer el esfuerzo inversor que se realiza en investigación y desarrollo, ya que en las cifras se plasman la voluntad real de distribuir medios económicos, en competencia con otras actividades. A modo de referencia, para 1998, en los presupuestos del Ministerio de Agricultura, Ordenación de la Naturaleza y Pesca, la partida relacionada con temas científicos y la diseminación del conocimiento suponía casi el 40% del presupuesto total. El gobierno central maneja toda la financiación pública que va destinada a los centros de investigación y la Universidad de Wageningen.

Los presupuestos en 1998, de los institutos privados dedicados a investigación, en respuesta a demandas del Ministerio de Agricultura, tenían la siguiente composición: medio ambiente (16%), calidad en la cadena alimentaria (16%), medio rural (12%), empleo (11%), naturaleza, medio forestal y paisajismo (11%), producción sostenible (9%), desarrollo socio-económico del sector agroalimentario (8%) y protección de cultivos (6%).

El porcentaje de inversión en investigación agraria respecto al total del gasto en investigación ha descendido de 14,5% en 1981 a 12,4% en 1993. En este año, el esfuerzo inversor del sector privado era el 56,8% del total del gasto en investigación agraria con un crecimiento anual del 3,8% en los últimos años. El sector privado financia algunos fondos en el sector público.

En 1995 se hizo un estudio detallado sobre las fuentes de financiación de la investigación agraria en este país. Del total financiado por fuentes públicas (749 millones de florines) las dos terceras partes provenían del Ministerio de Agricultura, el 26% de otros ministerios y del Consejo de Ciencia, y solamente el 8% de la Unión Europea. Una cantidad similar era financiada por el sector privado que dedicaba sólo el 17% (126 millones de florines) para financiar proyectos en las instituciones públicas y el resto lo empleaba en sus propios departamentos de investigación. Además 58 millones de florines provenían del sector agrario a través de sus organizaciones, que se dedicaban para las estaciones experimentales en sus tres cuartas partes. Por lo tanto, del total de financiación que el sistema de investigación agraria recibió ese año (933 millones de florines) provenía del sector público el 80%, de las organizaciones agrarias el 6% y el 14% de las empresas agroalimentarias.

En Holanda se usan tres sistemas de financiación de proyectos: 1) la asignación de fondos a una institución, que conlleva la fijación de la cantidad de trabajo que se quiere realizar pero existe una enorme libertad de acción; 2) cuando la institución que financia la investigación llega a un acuerdo sobre el tema que quiere tratar y se fija el calendario entre las partes, se evalúa la propuesta, se controla la realización del trabajo y se comprueban los resultados para ver si son acordes con los objetivos establecidos; y 3) cuando se especifica un tema, unos recursos y un calendario, dejando abierto para que se presenten distintos equipos e instituciones. El Ministerio de Agricultura suele seguir el segundo camino.

El Ministerio de Agricultura tiene actualmente un sistema de financiación que se basa en programas y, por lo tanto, ha abandonado el tradicional sistema de financiación de los institutos o centros de investigación. De tal manera que los departamentos del ministerio, que se dedican al planteamiento de políticas junto con el DLO, preparan los programas, que son líneas estratégicas de investigación con una duración de 4 años y un presupuesto anual entre 1 y 2 millones de euros. Se aplica la norma de coste integral, es decir, que se consideran en la financiación los costes directos más los costes fijos. Desde 1999 la financiación del DLO por parte del Ministerio sólo consiste en las subvenciones para los programas y proyectos aprobados.

El gobierno ha tratado de distinguir entre las responsabilidades públicas y privadas. Por lo tanto, su financiación va dirigida hacia los problemas de carácter público y de largo plazo dejando para la financiación desde el sector privado aquellos temas para más a corto plazo o directamente relacionados con los mercados. Esta financiación supone actualmente alrededor del 50% de la financiación total en investigación agraria.

La cofinanciación del sector privado en programas y proyectos está muy bien catalogada y supone que los institutos del DLO tengan una orientación clara a cumplir las necesidades de la demanda que proviene del sector privado, así como a establecer relaciones conjuntas de carácter más duradero.

La financiación de los centros regionales para la experimentación es privada y el gobierno subsidia parte de los gastos. La investigación práctica encuentra su financiación en el sector privado y en el sector público con una cofinanciación igualitaria.

Actualmente se ha establecido un contrato de financiación como parte de un contrato más general de relaciones entre el Ministerio de Agricultura y el DLO. En ese contrato se definen los temas y su financiación correspondiente que da una idea de cuáles son las decisiones estratégicas. Así, de un total de 255 millones de florines se dedican el 16% para investigación estratégica, el 78% para programas y el 6% para proyectos. Además, hay una partida dedicada para planificación estratégica con una financiación que se ve incrementada por los beneficios que se pudieran conseguir en los institutos de investigación.

En 2000, los ingresos totales del LEI para investigación (45 millones de florines) todavía dependían en un 70% del Ministerio de Agricultura, Naturaleza y Pesca; un porcentaje similar suponía sus gastos en personal, en relación a los gastos totales. El sector privado sólo aportaba un 4% del total y los fondos que provenían de la UE eran el 5%.

El WRU reúne a 7.000 personas de las que 3.000 están trabajando en el DLO y 300 en el LEI, de los que 150 se dedican a investigación y 120 tienen nivel académico, 90 personas están ligadas a la toma de datos y su análisis, 45 a servicios generales y 15 personas ligadas a la dirección.

Existe una evaluación anual de las actividades de los investigadores de acuerdo a tres criterios: calidad de la investigación, capacidad de dirección y capacidad de obtener

fondos de investigación. Hay una escala con 5 niveles y 10 escalones en cada nivel. En cada criterio general hay otros criterios más específicos que a su vez están subdivididos en subcriterios y todo una serie de instrumentos de verificación de resultados.

8.3. Objetivos-Resultados

A partir de 1980 el gobierno holandés rediseñó sus políticas hacia: una reducción del gasto, la diferenciación entre el proceso de formulación de las decisiones políticas y su implementación, la concentración en temas públicos, el reforzamiento de las responsabilidades del sector privado y la privatización de algunos servicios del gobierno o la adjudicación de un status de mayor autonomía.

Desde el Ministerio se organiza el proceso de los programas y se prepara los criterios y las prioridades para la toma de decisiones. Todos los programas tienen una evaluación ex ante y ex post, así como la aprobación de los programas anuales. Los programas son normalmente dirigidos hacia la solución de problemas y de carácter multidisciplinario.

El DLO tiene que preparar un plan estratégico cada cuatro años y, aunque esta institución es autónoma el Ministerio, influye el contenido de los planes estratégicos a través de debates y condiciones de financiación de los programas. Estos programas se realizan a la demanda, bien sea del sector público o privado, por lo tanto tienen una participación activa en el diseño de los mismos. En el caso de problemas relacionados con el sector privado, el Ministerio se asegura que exista una financiación adecuada.

La investigación en las universidades se realiza siguiendo líneas estratégicas en un número limitado de sitios y la dirección de las universidades ha cambiado con la implantación de varios comités que han dejado obsoleto el sistema en el que las universidades tenían total autonomía.

A lo largo de los últimos años ha habido un cambio en el tipo de prioridades de investigación. Así, en 1995 había un mayor énfasis en problemas de la naturaleza y el uso de la tierra, desarrollo rural, evaluación de la tecnología, logística y la utilización de los productos agrarios para usos no alimentarios. Sin embargo, la competitividad, el conocimiento de la producción sostenible y la multifuncionalidad atraen últimamente la atención.

La universidad de Wageningen, el principal centro universitario dedicado a la investigación agraria, tiene que preparar planes cuatrienales que son evaluados cada dos años. La aprobación de estos planes conlleva la adjudicación de fondos para toda la Universidad y específicamente para cada departamento.

A modo de ejemplo, el LEI ha estado operando con planes estratégicos desde 1991, con una duración cada uno de 5 años. Así, en 2001 se estableció un nuevo plan para cubrir el periodo de 2001-2006, con el nombre de MATCH. Las letras indican la orientación estratégica de palabras que en inglés comienzan por esas letras y que indican: un enfoque múltiple, una actitud anticipativa, una orientación temática, una actitud cooperativa y un enfoque holístico del sistema.

9. Irlanda

9.1. Estructura

En 1988 se estableció la Agriculture and Food Development Authority (TEAGAC), que tenía como principales misiones, la realización de investigación agraria y la transferencia de los conocimientos al sector agroalimentario, con especial incidencia en la agroindustria.

9.2. Recursos

En 1995, el presupuesto de Teagasc tenía las siguientes fuentes financieras, en porcentaje: gobierno (43%), Comunidad Europea (34%) y otras fuentes (23%). Este país ha tratado, a lo largo de los años, de beneficiarse de los distintos fondos financieros de la UE, sobre todo de los Fondos Estructurales de Agricultura, pero también de los Fondos para Desarrollo Industrial. Entre los gastos que se cubrían también se encontraban los salarios de los investigadores.

Se realizó una revisión del TEAGASC en 2001 para afrontar los nuevos acontecimientos. Se tenía en cuenta los recursos humanos de la institución, el desarrollo de las carreras científicas y la finalización del estudio sobre el sistema de dirección estratégica. Se estableció un programa detallado de las necesidades que debieran cumplir su personal para mejorar sus capacidades y productividad. Asimismo se establecía indicaciones precisas del tipo de personal que se iba a necesitar en los próximos años.

Asimismo se indicaba que la Oficina de Transferencia Tecnológica debiera recaer en los investigadores con más experiencia y una vez alcanzada determinada edad. La dirección de los departamentos era puesta en consideración y análisis. Así, se estimaba que los jefes de departamentos empleaban entre 25 y 50% de su tiempo en las tareas de dirección.

En 2001 contaba la organización con 1.660 personas, de los cuales 800 eran universitarios, 255 técnicos, 275 administrativos y 330 personas relacionadas en la operatividad de los centros de investigación y de las universidades. Además tenía 100 personas que trabajaban en universidades privadas pero con cierta dependencia salarial de Teagasc.

Las publicaciones son un indicador importante de la productividad final de los resultados del proyecto, sobre todo aquellos artículos que son publicados en revistas con revisión llevada a cabo por otros investigadores. Aunque también se tienen en cuenta otro tipo de publicaciones que están más directamente dirigidas a los usuarios y receptores finales, en el propio país.

9.3. Objetivos-Resultados

La programación se efectúa con carácter anual y a un plazo medio de 5 años. La planificación se hace conjuntamente teniendo en cuenta los intereses de los investigadores, del sector agroalimentario y de las fuentes financieras.

En 1998 se generó un documento en el que se desarrollaba su estrategia para los próximos años, con una clara inclinación hacia los alimentos, en vez de la agricultura, y con una constante preocupación por la calidad y la seguridad alimentaria. Se establecía una serie de indicadores para evaluar los resultados de los proyectos: número de proyectos/contratos terminados según lo previsto; número de informes finales de proyectos terminados según lo previsto; número de publicaciones científicas/técnicas/divulgación; número de días de puertas abiertas, cursos, seminarios y simposios; número de cursos en la institución; cantidad de trabajo de consultoría y de investigación financiada por el sector; número de contratos dentro de los programas europeos; número de resultados con potencial comercial/económico; y número de resultados con potencial de aplicación en política/ciencias sociales/aspectos medioambientales. La más reciente programación de 2001 hace una incidencia en la tecnología de la información, biotecnología y modelización.

10. Reino Unido

10.1. Estructura

Desde 1945 a 1979 el sistema de investigación agraria se caracterizó por una profunda centralización que tuvo su apoyo político de los diferentes partidos en el poder. Desde 1979 las acciones de los sucesivos gobiernos conservadores han tenido una enorme influencia, ya que han rechazado el papel de las instituciones públicas en el manejo de la economía mediante una drástica reducción de sus competencias y de su gasto. En los últimos años hay una mayor descentralización de las instituciones dedicadas a la investigación agraria en Inglaterra, Escocia y el Norte de Irlanda como resultado de la relativa descentralización política en la que está inmersa el país.

En la mitad de los ochenta se redujeron el número de centros de investigación financiados por el Agricultural Research Council (ARC), de 18 a 8. Asimismo, en 1984 se recomendaba que el ARC tuviera en mayor consideración las necesidades de la industria alimentaria y se transformó su nombre en el Agricultural and Food Research Council (AFRC), de tal manera que se incorporaron a las tradicionales actividades de la investigación agraria las relacionadas con los productos alimentarios.

En esa misma época hubo cambios estructurales en los Research Councils con nuevos criterios de dirección y de racionalización de sus estructuras. El resultado fue que se fusionaron algunas instituciones y se cerraron otras con las consiguientes reducciones de personal, reorientación de programas científicos, la separación de los centros decisorios de la financiación en unidades responsables y, en definitiva, un cambio de la financiación de los institutos dependientes de los Councils hacia instituciones de mayor énfasis en la educación. En 1992, hubo una evaluación de los resultados mediante el informe de Stewart-Levene que resaltó el enorme cambio que habían sufrido los Research Councils en comparación con los propios establecimientos dependientes de los Ministerios.

En 1989 el Consejero Científico del Gobierno (Sir John Fairclough) recomendó que los principios que se aplicaban como resultado del informe Rothschild, desde 1972, se pusieran en práctica en los propios departamentos gubernamentales. Es decir, que se

promulgaron ciertas reglas por las que se trataba de crear un mercado interno dentro del sector público, de tal manera que los investigadores compitieran internamente para la realización de los trabajos con los consiguientes informes anuales de seguimiento de los trabajos. Esto supuso un notable cambio hacia la comercialización de la investigación de los ministerios a las instituciones internas de investigación de la propia administración. Además, fue un primer paso para la privatización de los mismas.

Se publicó una reforma del funcionamiento de las dependencias funcionariales, que tuvo un gran impacto en el sistema de investigación agraria y en las instituciones públicas dedicadas a la investigación. Se crearon agencias que tenían bastante autonomía, con directores que informaban de sus acciones directamente a los ministros, y se regían por un régimen, que requería que sus gastos se recobraran de la venta de sus servicios contabilizando todos los gastos que conllevaban sus investigaciones.

La responsabilidad de la investigación agraria en el sector público del Reino Unido recae en el Ministry of Agriculture, Food and Fisheries (MAFF) de Inglaterra, que actualmente tiene el nombre de Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) y realiza una importante parte de la investigación agraria en sus propias dependencias a través de 4 agencias; el Department of Agriculture and Fisheries de Escocia (DAFS) que posteriormente ha sido absorbido en la Office de Escocia con el nombre de Department of Agriculture and Fisheries; el Department of Agriculture del Norte de Irlanda (DANI) y el Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC) que había reemplazado desde 1993 al Agricultural and Food Research Council (AFRC). El BBSRC es la institución responsable para investigación básica y su principal fuente financiera es la Office of Science and Technology (OST).

La organización de la investigación en Escocia es diferente a la de Inglaterra, ya que el DAFS tiene sus propias instituciones como el Scottish Agricultural Science Agency y el Royal Botanical Garden de Edimburgo. Asimismo existen otras instituciones independientes, como los Agricultural y Biological Research Institutes (ABRI) y en el Scottish Agricultural College (SAC). Originalmente estas instituciones se crearon para atender los problemas de Escocia pero actualmente el ABRI compete con el BBSRC, tanto en el Reino Unido como fuera.

En el Norte de Irlanda, el Department of Agriculture for Northern Ireland (DANI) administra los recursos financieros que se dedican a la investigación agraria. Su presupuesto se dedica a sus propios laboratorios y a la Universidad de Queen. El Norte de Irlanda no tiene instituciones independientes para la investigación, por ser un pequeño territorio y por la estrecha relación que existe entre el DANI y la Universidad de Queen.

El sector privado comprende a los productores agrarios, las empresas de producción de inputs, la industria agroalimentaria, los organismos estatutarios, las fundaciones y otro tipo de organismos sin ánimo de lucro.

Por lo tanto, la capacidad científica y tecnológica actual se basa en tres componentes interdependientes: 1) la componente relacionada con la ciencia y la tecnología, que tiene su desarrollo en las universidades y en los Research Councils; 2) las capacidades tecnológicas y de innovación de las empresas con fuentes financieras de este país y las que tienen su sede central en el Reino Unido; y 3) las capacidades de las

organizaciones de investigación y tecnología, de las instituciones gubernamentales y otras entidades no comerciales.

10.2. Recursos

Desde 1971, el informe Rothchild ha tenido una gran trascendencia ya que introdujo el principio de contratación de investigación con los clientes, por el cual se esperaba y deseaba que el cliente debiera especificar lo que quería de la investigación aplicada, y el contratante de la investigación debiera realizarla y cobrarla.

Desde 1971 a 1979, los sucesivos gobiernos transfirieron fondos del ARC al MAFF, y las sucesivas crisis financieras rebajaron la expansión del gasto público en investigación agraria, lo que generó una nueva dinámica de relaciones entre los departamentos del gobierno y el resto de las instituciones. Se reforzaron los conocimientos de los funcionarios y la contratación de personas capaces de ser interlocutores con el sistema de la ciencia y tecnología. Como resultado de este cambio se empezó a operar a través de programas y proyectos. Además, a los contratantes se les permitía cargar un extra del 10% para cubrir necesidades de investigación más innovadora o a más largo plazo.

La llegada al poder de Margaret Thatcher in 1979, y la consolidación del partido conservador, tuvo un marcado significado en la importancia que se dio a las instituciones públicas dedicadas a la investigación y algunas de ellas fueron privatizadas o dependían, con una menor intensidad de los fondos públicos. Como resultado de estos cambios institucionales también se crearon organismos relacionados con los principales productos agrarios, que tenían como una de sus misiones el conseguir recursos financieros para la investigación agraria y están dirigidos por personas del sector agroalimentario. Sin embargo, los fondos que provienen de estas fuentes financieras suponen menos del 10% del total.

A partir 1979 se esperaba que el sector privado asumiera la investigación de temas más directamente relacionados con los mercados, que era financiada hasta entonces por el MAFF. Asimismo, se introdujo la adjudicación de recursos monetarios públicos mediante la competición entre instituciones públicas y privadas.

A principio de los ochenta el Ministerio de Agricultura financió proyectos relacionados con sus propios objetivos pero también con los presumibles objetivos que existía en el sector agroalimentario. A mediados de los ochenta, se anunció que el gasto público en investigación y desarrollo iba a ser controlado de una manera más estricta, en lo que se quedó en llamar como el principio del fallo del mercado. Se pretendía que el Gobierno sólo interviniera cuando el mercado fuera incapaz de optimizar los beneficios de la globalidad de la economía. Es decir, la financiación pública se concentraba en actividades básicas y estratégicas de la investigación, mientras que la investigación privada debiera dedicarse al desarrollo de productos o procesos que, en todo caso, estuvieran cercanos a las demandas del mercado. Se cortó con la idea de financiar públicamente proyectos que fueran muy ligados a problemas de mercados a los que se enfrentaba el sector agroalimentario, es decir, los proyectos más aplicados.

Los gastos en investigación agraria y en la alimentación disminuyeron, entre 1982 y 1987, pero subieron entre 1987 y 1994. Entre 1987/1988 y 1993/1994 se efectuaron recortes en la financiación de la investigación agraria en Escocia y en el Norte de Irlanda. El porcentaje de inversión en investigación agraria respecto al total del gasto en investigación ha descendido de 14,5% en 1981 a 12,4% en 1993.

En 1993/1994 el gasto en investigación agraria fue de 897 millones de libras, de las que el 38% correspondían al sector público y el 62% al sector privado. El gasto del sector público se realizó en institutos de investigación públicos y en los centros de investigación que dependían del Ministerio de Agricultura, que absorbía la mitad de su financiación. Las instituciones públicas no universitarias se financiaban en un 80% de los impuestos. El resto de las instituciones públicas se financiaban a través del Higher Education Funding Council (HEFC), que cubría la investigación en las universidades o a través de contratos del sector privado u otros departamentos del sector público.

Del total del presupuesto que el Ministerio de Agricultura tenía en 1994 para la investigación, un 75% provenía de los ingresos generales, un 13% de contratos e ingresos por servicios y un 12% en transferencia de tecnología. Este presupuesto lo gastó en las siguientes partidas: 22% al BBSRC, 6% a las universidades, 4% a otros departamentos, 5% para investigación botánica en los Kew Gardens y un 4% para instituciones privadas dedicadas a la investigación. El resto se dedicó a sus propios departamentos de investigación (45%) y a la transferencia de tecnología (14%).

En ese mismo año el gobierno del Reino Unido proporcionó el 77% de la financiación pública a las instituciones dedicadas a la investigación agraria, los gobiernos regionales un 17% y el sector privado un 5%. Sin embargo, Escocia era una excepción, ya que la mayor parte de la financiación viene del DAFS; alrededor de un 10% va a sus propias instituciones y el resto a otras instituciones que se encuentran en su territorio.

Del total del gasto público un 80% se dio mediante traspasos de dinero en bloque a los principales institutos públicos y el resto se traspasó mediante contratos con otras instituciones, públicas y privadas. Sólo un 2% de los recursos financieros del total de gasto en el sector público fueron captados de la Unión Europea pero impulsaron la colaboración entre distintas instituciones del Reino Unido y del resto de Europa.

La mayor parte de los fondos provenientes del sector público provenían a través del Office of Science and Technology (OST) y el Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF). Las funciones del OST en el Reino Unido se corresponden con las del National Science Foundation en los Estados Unidos, y forma parte del Ministerio de Comercio e Industria y del de Educación. En 1994 del total del gasto presupuestado para la investigación se dedicó un 10% a la investigación agraria y a la biotecnología (BBSRC). El BBSRC recibió financiación también del MAFF y del sector privado. Del total de sus ingresos usó alrededor de un 60% para el mantenimiento de sus 8 institutos y el resto para investigación en la universidad y un sistema de pensiones para la gente que se retiraba. Los gobiernos regionales de Escocia, Gales y Norte de Irlanda también ponen una pequeña parte. Sin embargo, los ocho gobiernos regionales de Inglaterra no participan en la financiación.

Alrededor de un 60% del DEFRA, en investigación, se dedica a funciones que ayudan a la toma de decisiones de políticas de protección de los consumidores, granjas de animales y el medioambiente rural y marino. El resto de la financiación se dedica a problemas más aplicados e investigación orientada a la mejora de la productividad. El Agricultural Development Advisory Service (ADAS) es la principal agencia que se dedica a labores de extensión.

En Escocia la mayor parte de los fondos de investigación se tramitan a través de la Scottish Office of Agricultural and Fisheries Department (SOAFD). Igual que el MAFF, también una proporción del presupuesto va a departamentos de investigación de la propia institución, como la Scottish Agricultural Science Agency y los Royal Botanic Gardens de Edimburgo. Sin embargo sólo se dedicó, en 1994, un 7% para estos departamentos internos en comparación con el 52% que dedicaba el MAFF. El 75% de su presupuesto se dedicó a los cinco Scottish Agricultural and Biological Research Institutes (SABRI), mientras que el MAFF dedicó el 25% de su presupuesto al BBSRC y a las universidades. El 18% restante fue para financiar el Scottish Agricultural College, que tiene su sede central en Edimburgo y otras tres instituciones en otros lugares de Escocia.

Desde principios de los ochenta hasta la actualidad el presupuesto del Ministerio en investigación y desarrollo ha descendido en un 30%, en términos reales. El gasto del sector privado no ha compensado la disminución del gasto del sector público. Sin embargo, en los últimos años, el MAFF ha incrementado su financiación en temas relacionados con la seguridad alimentaria y con el medio ambiente, hasta tal punto que ha compensado la disminución de financiación como consecuencia del abandono de investigación de temas cercanos al mercado. Actualmente el Ministerio financia investigación aplicada relacionada con objetivos de su política y los Research Councils financian investigación básica.

En el sector privado la mayor parte del gasto, en 1994, iba a sus propios laboratorios e instituciones, ya que sólo el 9% se destinó a los centros de investigación del sector público y financiaba el 17% de la investigación que se realizaba en el sector público. El gasto del sector privado fue a proyectos que se consideraban cercanos al mercado o relacionados con el desarrollo de productos, la mayor parte realizado en laboratorios privados aunque una pequeña parte fue a instituciones públicas. Así, por ejemplo, las empresas que producen inputs para las producciones agrarias se reservan normalmente sus recursos para sus propios laboratorios.

El 40% de los recursos los obtenían a través de los impuestos que los estamentos relacionados con las producciones agrarias recogen de los productores. El tipo de investigación que se financia está conectado a producciones específicas y en temas muy cercanos a los mercados. La industria relacionada con los productos agrarios atraían más del 50%, alrededor del 35% de empresas que se dedicaban a la maquinaria agraria y el 12% en empresas productoras de semillas, mejoradoras de razas animales y las productoras de piensos.

El sector privado dedica un gran esfuerzo económico a financiar la investigación relacionada con la alimentación y con los inputs agrarios. Se estimaba que en 1994 el sector privado financiaba el 90% del total de la investigación relacionada con la alimentación y que esta área representa alrededor del 35% del total del gasto dedicado a

la investigación agroalimentaria. La industria productora de alimentos está dominada por pocas compañías que dedican entre un 1% y un 2% de sus ventas a la investigación y desarrollo. La mayor parte de la actividad de las grandes empresas está en los mercados internacionales y las pequeñas empresas dedican un menor esfuerzo a esos menesteres. El sector público financiaba el 51% de la investigación agraria tradicional.

A lo largo de los años ha predominado el reparto de fondos a través de fórmulas o asignaciones directas, aunque hay una tendencia a incrementar la asignación de fondos competitivos. Así, en 1993/94 los fondos competitivos suponían un 20% del total. Si bien hay que resaltar que tanto el BBSRI como el HEI distribuyen sus fondos de una manera competitiva.

En los noventa los grupos que trataban en los departamentos del Ministerio con la investigación fueron reforzados y los proyectos no eran aprobados hasta que cumplían con los requisitos especificados por los clientes y pasaban los controles de calidad establecidos por el Chief Scientists' Group. Además una parte mayor de la investigación era sacada a través de ofertas competitivas a la que podían acudir diversos grupos de investigación. Pero se pensaba que gran parte de los proyectos deberían ser financiados por el sector privado. Se instauró un proceso llamado "Prior options review", a partir de 1995, por el cual se pretendía obtener el mejor resultado de acuerdo al presupuesto destinado a los proyectos.

Los actuales cambios, de una financiación estable a otra mucho más inestable, han tenido una indudable influencia en el número de personas que trabajan en los institutos, ya que su número ha disminuido notablemente, y los contratos actuales son de corta duración. Estas incertidumbres tienen un nocivo efecto sobre la moral de los investigadores, sobre la captación de nuevos empleos y la planificación. Así, se estima que en muchos institutos de investigación sólo alrededor del 35% del personal tiene contratos estables, con el condicionamiento para aquellos que tenían un contrato temporal de tener una cláusula en la que se indicaba que su trabajo pudiera darse por finalizado caso de que se interrumpiera la financiación del proyecto en el que estaban trabajando.

Los contratos típicos tienen una duración de uno a tres años. Esta inestabilidad en el trabajo trae consecuencias negativas ya que el personal tarda un cierto tiempo en adaptarse a su puesto de trabajo y el último año, en el caso de contratos plurianuales, están preocupados buscando otras salidas. La investigación agraria no encuentra su óptimo en situaciones laborales tan perentorias.

Los investigadores y las instituciones en donde trabajan ven en la explotación de patentes una compensación a sus trabajos, que no existía anteriormente pues los derechos eran cedidos a las instituciones públicas. Así, los institutos de investigación han establecido estructuras comerciales para explotar estas nuevas posibilidades.

En la actualidad existe una mayor competitividad en la que todos los agentes parten con iguales oportunidades teóricas aunque, en la práctica, ocurren toda serie de circunstancias peculiares. Así, la universidad puede verse tentada de subsidiar sus actividades de investigación a través de sus proyectos de educación o lo contrario. Los institutos pueden dedicar todas sus energías a la búsqueda de fondos para realizar las

investigaciones pero se dan cuenta que emplean mas tiempo en la búsqueda de lo que era habitual anteriormente.

Las agencias gubernamentales han adquirido un mayor conocimiento del proceso pero están expuestas a un escrutinio más pormenorizado que transmiten a las instituciones donde se realiza la investigación y que suele, en ocasiones, representar un gasto bastante elevado. Por lo tanto la creciente competitividad hace que exista un seguimiento de costes, por proyectos, más riguroso y fuerza a los investigadores a ser más precisos en este capítulo así como a tener que anticipar los gastos con tres o cuatro años de anticipación. Esta nueva situación restringe la flexibilidad que existía anteriormente.

Las entidades que financian los proyectos pudieran estar satisfechas cuando llegan a tener 3 ó 4 ofertas pero la puja a la baja, mediante presiones importantes en los presupuestos, conduce a situaciones en las que las estructuras de investigación se deterioran o no son capaces de resistir el nuevo ambiente. El ámbito competitivo mejora las propuestas de proyectos de investigación y pudiera ser beneficioso cuando existen presupuestos generales en expansión, ya que inducen a tener un mejor conocimiento sobre los clientes finales, pero puede tener efectos perniciosos cuando hay restricciones presupuestarias.

El cambio de estilo en el tipo de financiación ha supuesto un cambio en la dirección de los institutos de investigación creando nuevas complejidades que las estructuras administrativas imperantes no permiten resolver adecuadamente e imponen la dedicación de los investigadores a ciertas tareas administrativas, con la consiguiente pérdida de efectividad de la tarea investigadora.

La nueva situación en la que se requiere un enorme esfuerzo para comunicar resultados e informes de reuniones no ha hecho desaparecer los antiguos requisitos, por lo que la carga administrativa ha crecido en una gran proporción. Sin embargo, se ha ganado en independencia y responsabilidad. Todo el proceso supone unos mayores costes de transacción y la imposibilidad de recuperarlos. Así, se juzga que los investigadores principales consumen alrededor de un 20% de su tiempo en aspectos relacionados con propuestas de investigación, cuando el porcentaje de éxito para conseguir un proyecto pudiera estimarse que está entre el 20% a 30%, en el sistema nacional, y el 12% a 17% en los fondos que provienen de la Unión Europea.

La principal forma de evaluación, en la universidad, consiste en que cada departamento tiene que pasar una evaluación quinquenal. Se les clasifica entre 1 (pobre) y 5 (excelente). Los recursos financieros, asignados de forma directa, dependen de su clasificación en la evaluación departamental.

10.3. Objetivos-Resultados

Desde 1971 ha habido un continuo cambio de política acompañado de un profundo debate público. En los cambios han prevalecido las siguientes ideas: a) un deseo constante de los sucesivos gobiernos para explotar la capacidad científica más efectivamente en la creación de riqueza; b) un continuo esfuerzo para conseguir una

mayor eficiencia en el uso de los fondos públicos para la investigación y 3) una visión más restrictiva de papel del sector público.

Como resultado de todos estos cambios hay investigación de carácter estratégico que no se lleva a cabo por falta de una decidida política por parte del Ministerio de financiarla. Además, existe escepticismo por parte de la comunidad no científica de que la investigación sea capaz de responder a problemas que tengan un horizonte cercano en el tiempo. Todo ello ha conducido a situaciones en las que se busca financiación para tener continuidad institucional pero sin grandes esperanzas en los descubrimientos por falta de una financiación regular, la presentación de propuestas de investigación precisas pero de limitado valor, una relativa depreciación de la investigación que se realiza en comparación con otras actividades, falta de claridad o accesibilidad de futuros objetivos para los investigadores y escasos deseos de presentar grandes ideas que encierren riesgo.

A lo largo de todo el periodo analizado, los distintos cambios acaecidos en el sistema de investigación han supuesto una notable transformación en la toma de decisiones y en la administración de la investigación. Se ha trabajado en planteamientos estratégicos y hay que resaltar que a finales de 1993 se lanzó el programa nacional “Technology Foresight” con la idea de generar un consenso para señalar las oportunidades nacionales y globales que pudieran existir en los mercados en 10-20 años; en las necesarias inversiones que se debieran realizar en el sistema de ciencia y tecnología; y en la creación de redes que incluyeran las comunidades científicas, las empresas privadas y el gobierno. Como resultado de este análisis se llegó a la conclusión de que la competitividad depende de una gran diversidad de factores, que se señalan y que dan pie a líneas prioritarias de investigación y de creación de infraestructura. Este ejercicio se juzga que ha sido un cambio fundamental en la determinación de objetivos estratégicos y en la creación de un ambiente propicio al diálogo.

La segunda herramienta ha sido la implantación de un proceso anual llamado “Forward Look”, con objetivos estratégicos para una perspectiva de 5 a 10 años, y que tiene en consideración los esfuerzos de investigación frente a las cambiantes situaciones económicas y sociales; la situación del país en comparación con los principales competidores; el equilibrio entre la investigación realizada nacional e internacionalmente así como la cooperación con otros países; las oportunidades para alcanzar una mayor sinergia entre los distintos programas; y las posibilidades para más acciones concertadas entre las distintas instituciones del sector público, y entre el sector público y el privado.

Hace 15 años la financiación de los institutos de investigación era estable aunque existían métodos para poder hacer un seguimiento sobre el uso del dinero. Actualmente, se basan en los fondos obtenidos a través de las ayudas estratégicas competitivas que son normalmente para proyectos de una duración limitada, cuidadosamente seguidos y muy competitivos.

En 1993 el gobierno publicó un informe que indicaba la estrategia que se debiera seguir para la ciencia, la ingeniería y la tecnología. Los principales puntos fueron: el contraste que todavía existía entre la excelencia de la investigación que se desarrollaba en ciencia y tecnología y la débil explotación de los resultados que se manifestaban en

la aplicación de los mismos, la ausencia de objetivos claros por parte del gobierno que se traducía en falta de dirección para las comunidades científicas; la necesidad de una mayor efectividad en el manejo de los fondos dedicados a la investigación; y la falta de mecanismos efectivos para llevar a cabo la política científica incluido la colaboración internacional.

Este informe generó una serie de recomendaciones: la mejor coordinación entre los objetivos y prioridades para ciencia y tecnología que debiera plasmarse en un nuevo informe; unos mejores mecanismos de coordinación para la revisión y coordinación de los gastos que se realizaran entre los Research Councils y los centros dependientes de los Ministerios; la recomendación de realizar evaluaciones anuales de las políticas y del gasto, que se plasmaran en principios estratégicos y la revisión del papel de los jefes de investigación de cada departamento; la competencia abierta entre las distintas instituciones capaces de realizar cualquier investigación; la nítida separación entre los usuarios de la investigación y los organismos que realizaran la misma; la eliminación de las restricciones que existían para que los establecimientos gubernamentales realizaran cualquier tipo de investigación; la activa participación del sector privado en la toma de decisiones acerca del gasto y del propio trabajo a realizar; la delimitación de las nuevas misiones y estructuras que debieran tener los Research Councils; y la introducción de sistemas de contabilidad que hicieran posible el seguimiento de los contratos así como la posibilidad de recuperar todos los gastos totales de la realización de la investigación.

11. Estados Unidos

11.1. Estructura

Una particularidad notable del sistema de investigación agraria de este país es la estrecha vinculación entre investigación, extensión y educación. Desde 1862, fecha de creación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), tenía como una de sus principales misiones el descubrimiento y difusión del conocimiento. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) es la institución básica que actúa por parte del Gobierno Federal, con departamentos tanto directa como indirectamente dependientes. Para ello se creó una institución dentro del USDA que era el Agricultural Research Service (ARS).

Desde la creación del USDA se instauró la ley Morrill Land Grant College por la que se creaban las universidades "land-grant" en cada Estado, que han sido las que han recogido, a lo largo de los años, la mayor parte de los recursos económicos que provenían del USDA. Estas universidades crearon los State Agricultural Experiment Stations (SAES). El sistema SAES comprende instituciones que se encuentran distribuidas en los 50 Estados y en el Distrito de Columbia. Estas instituciones son las principales beneficiarias de los recursos financieros que los Estados dedican a la investigación agraria.

Desde el principio, la mayor parte de la investigación se ha desarrollado en las instituciones dependientes directamente del USDA o en los SAES. Con este sistema los intereses de los Estados se han consolidado, tanto regional como nacionalmente, en lo que respecta a la planificación y cooperación.

A partir de 1990 se estableció la Agricultural Science and Technology Review Board (ASTRB) con la finalidad de evaluar la investigación agraria y las actividades de transferencia de tecnología, con el ánimo de orientar la investigación en sintonía con la política agraria. Posteriormente, en 1996, estas funciones las asumió el National Agricultural Research, Extension, Education, and Economics Advisory Board, que tiene 30 representantes del sistema agroalimentario relacionado con la producción, la comercialización y la investigación. El sistema consiste en una participación del Gobierno Federal y de los Gobiernos Estatales tanto en lo que concierne tanto a la investigación como a la educación de las ciencias agrarias.

El USDA tiene más de 150 centros de investigación, tanto en Washington como en el resto del país. Pero el sistema de investigación agraria compuesto por las 50 universidades “land-grant” o universidades agrarias, de los diferentes Estados, es mayor que el compendio de instituciones relacionadas con el USDA.

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) tiene fundamentalmente cuatro departamentos que se dedican a la investigación, aunque están complementados por otros 25 departamentos de menor importancia. De los cuatro departamentos, tres son internos: el Agricultural Research Service (ARS), el Economic Research Service (ERS) y el Forest Service (FS); y el cuarto es externo, el Cooperative State Research Education and Extensión Service (CSREES).

Así, en 1998, el ARS tenía 291 unidades de investigación y laboratorios, muchos de los cuales tienen vínculos estrechos con los SAES. Esas instituciones se centran en cultivos y problemas específicos de la región donde están establecidas. La mayor diferencia es que la dirección de las instituciones dependientes del ARS está centralizada en Washington mientras que los SAES están totalmente descentralizados en los diferentes Estados.

11.1. Recursos

Desde 1914, con la ley Smith-Lever, se estableció un procedimiento por el cual había una fórmula que determinaba las cantidades que el Gobierno Federal asignaba a cada Estado, con el compromiso de que existiera una contrapartida por parte de los Estados. La financiación del Gobierno Federal, a través de fórmulas de asignación de fondos, requiere que los Estados cofinancien la misma cantidad que los fondos recibidos. Si bien, desde 1920 que es cuando se instauró este sistema, los SAES han aportado financiación en una proporción de 1,5, con relación a la financiación que han recibido del Gobierno Federal.

De una primera fase en la que todos los Estados recibían el mismo dinero, se pasó a una fórmula en la que primaba la población que trabajaba en el sector agrario. Posteriormente, lo que se ha denominado como fondos Hatch, se distribuye una parte igualmente entre todos los Estados, parte en función de la población rural de cada Estado y parte en función de la población de agricultores. A partir de 1995, la reforma de la Hatch Act indica que el 25% de los fondos públicos del Gobierno Federal han de ser distribuidos para la investigación regional, con la condición de que haya por lo menos investigadores de dos Estados.

El uso de fórmulas, que tienen a la población rural como su principal variable, se justifica en distintos conceptos: la estabilidad y flexibilidad de las instituciones que se dedican a la investigación necesitan objetivos de investigación a largo plazo e investigación multidisciplinar; permite la evolución de un sistema en el que el tiempo y esfuerzo de muchos investigadores se divide entre diferentes actividades relacionadas con la investigación, la enseñanza y la extensión; la posibilidad de contar con financiación estable reduce el tiempo que se dedica a la consecución de medios financieros.

Por otra parte, los fondos financieros que se asignan mediante fórmulas no competitivas son inevitablemente injustos, ineficientes y carecen de credibilidad. Así, la exclusión de muchas instituciones del reparto de esos fondos no es justa, su distribución no asegura el buen uso de la financiación ni que se destinen a objetivos deseables por el Estado Federal y no pasan el proceso de revisión de otros investigadores.

Desde el año 1964 hasta 1989 los presupuestos del USDA para la ejecución de proyectos de investigación estuvieron más o menos estables. En 1989, el National Research Council Board on Agriculture recomendó que se aumentara la financiación en 500 millones de dólares. Sin embargo, esta recomendación no tuvo aplicación práctica y 5 años después sólo se había aumentado una quinta parte de lo pedido. Esta cantidad se esperaba que se canalizara hacia fondos competitivos.

Se recomendaba que la financiación media de la subvención para proyectos fuera de 100.000 dólares por año, por investigador principal, y la duración entre 3 y 5 años. Estas recomendaciones se hacían ya que la subvención media de los proyectos del USDA eran de 50.000 dólares por año, mientras que las del National Science Foundation (NSF) eran de 71.300 dólares y las del National Institute of Health (NIH) de 154.900 dólares.

A partir de la legislación establecida en 1990 para todo el sector agrario, se estipulaba que un 30% de los fondos financieros fuera dedicados a equipos de investigación interdisciplinar, 40% a investigadores que enfocaran su investigación con una misión muy concreta y un 10% para reforzar las oportunidades de investigación y educación, que incluía el apoyo mediante becas, apoyos en equipos de investigación. En 1995, el 67% de la financiación para investigación y desarrollo que tenía el USDA se dedicaban a sus propias instituciones.

Hay tres fuentes primordiales de financiación de la investigación agraria en ese país: el Gobierno Federal, Gobiernos Estatales y fuentes privadas. El sistema SAES ha recibido tradicionalmente los fondos del Gobierno Federal mediante asignación y suponía el mayor porcentaje de su financiación, pero actualmente sólo es una pequeña parte.

Los Gobiernos Estatales tienen una importante capacidad de recogida de impuestos y por lo tanto son fuentes importantes para la financiación pública de la investigación agraria, a través de las universidades y centros de investigación establecidos en sus propios Estados.

La inversión privada se dirige tanto a sus propios centros de investigación como a centros públicos, aunque en este último caso se estima que no llega al 10% de la

financiación de la investigación en instituciones públicas. Si bien este tipo de colaboraciones crea sospechas y malos entendidos en buena parte del sistema científico. Ya en 1992, el sector privado empleó un 20% más de recursos financieros que el sector público, con un crecimiento anual mucho mayor que en el sector público en los últimos años.

La financiación pública para la investigación agraria se realiza en instituciones públicas. Sin embargo, hay una pequeña parte de la financiación del USDA que se pone en manos de instituciones privadas, entre las que se incluye la componente del USDA que va dirigida a la Small Business Innovation and Research (SBIR) y otro tipo de contratos y subvenciones del USDA.

Además, hay una financiación importante que proviene de empresas privadas y que se ejecuta en empresas privadas. La investigación privada no se suele dirigir a actividades que se ejecutan directamente en las explotaciones agrarias, sino más bien hacia los inputs que se usan en la agricultura o hacia las industrias que usan productos agrarios. Los objetivos de su investigación han ido cambiando con el tiempo. En los sesenta, la maquinaria agrícola, poscosecha y el procesamiento de los alimentos suponía conjuntamente alrededor del 80%.

En 1992, esas áreas de investigación sólo suponían el 42% del total, con una caída de la maquinaria agrícola del 36% al 12%, mientras que el 30% se empleaban en productos alimentarios, y sólo el 21% en temas relacionados con la salud animal y la mejora genética. La mejora genética, productos veterinarios y farmacéuticos eran las áreas de mayor crecimiento. Lo mismo ocurrió con los productos químicos. Hay una diversidad de estructuras que protegen la propiedad intelectual de los descubrimientos de investigación y que han sido fundamentales para incentivar las inversiones privadas.

En 1996 las fuentes de financiación de la investigación agraria en este país eran las siguientes: los Estados (47%), financiación federal a través de fórmula (9%), ayudas y contratos del USDA (10%), ayudas y contratos de otros Departamentos Federales (13%), ayudas y contratos del sector privado (15%) y otras fuentes financieras (6%).

Recientemente alrededor del 30% de todos los gastos en investigación agraria que se ejecutaron en las universidades agrarias provenían del presupuesto del Gobierno Federal, mientras que el 51% y el 19%, respectivamente, provenían del Estado y del sector privado. Del 30% que provenían del Estado Federal, alrededor de una tercera parte eran asignadas mediante fórmula, 10% de fondos de financiación competitivos provenientes del USDA, 13% de adjudicaciones provenientes del Congreso como ayudas especiales, y 44% de otras instituciones fuera del USDA como la National Institute of Health (NIH), la National Science Foundation (NSF) y otros. USDA y otros programas de investigación competitiva suponen un 20% de la financiación de la investigación agraria en las universidades agrarias.

Las universidades agrarias tienen la obligación, al recibir fondos de financiación, de demostrar que se han preocupado de estar en contacto con una gran variedad de usuarios. El Gobierno Federal tiene la responsabilidad de actuar de una manera relevante y accesible para el público en general. Sin embargo, muchos de los actuales beneficiarios, como los residentes urbanos, tienen poco conocimiento o conexión con las universidades agrarias. Estas conexiones deben de ser apoyadas para que la

asignación de recursos financieros al sistema de investigación agroalimentaria no pierda su relevancia.

En 1997 los fondos financieros destinados para investigación desde el Gobierno Federal sumaron 74.000 millones de dólares. Alrededor del 2% (1.600 millones de dólares) se financiaba a través del USDA para la investigación agraria. De esta financiación el 30% se dedicaba para financiar proyectos y programas fuera del USDA (el 15% se asignaba mediante fórmulas a las universidades “land grant” y menos del 7% se distribuía de una manera competitiva a distintas instituciones).

Los recursos financieros del Gobierno Federal dedicados a la investigación se emplean en sus propias instituciones, sobre todo al ARS, y lo que se dedica a instituciones fuera del sistema USDA, en su mayoría va al SAES. La financiación que va fuera de las instituciones del USDA se canaliza a través del Cooperative State Research, Education, and Extensión Service (CSREES).

A lo largo de los últimos años se observa que las instituciones que dependen del Gobierno Federal van perdiendo importancia en comparación a los SAES. En la primera mitad del siglo la mayor parte de la financiación estaba en manos de las instituciones dependientes del Gobierno Federal. Sin embargo, en 1997 los SAES recogían un 77% de la financiación total y el resto recaía en las instituciones dependientes del Gobierno Federal.

Si se compara con otros fondos financieros que provienen del Estado Federal, la distribución del dinero que proviene del USDA tiene ciertas peculiaridades. Así, es la única fuente financiera que proviene del Estado Federal que distribuye parte de sus fondos financieros a un número determinado de instituciones mediante fórmulas fijas. El porcentaje de financiación que se destina a investigación competitiva es muy bajo en comparación con otras fuentes financieras. El USDA consume una proporción muy alta de los propios presupuestos del Gobierno Federal destinados a la investigación agraria.

En 1999 el USDA dedicaba 1.700 millones de dólares al año en investigación agraria, de los cuales sólo un 7% era para fondos competitivos que se canalizaban a través del NRI. La falta de fondos no competitivos induce a los investigadores a acudir a fuentes de financiación competitivas. Así, los investigadores agrarios consiguen una financiación, a través de diversas instituciones como el NIH y el NSF, que adjudican dinero a proyectos competitivos, y que es más del 50% de la cantidad asignada por el USDA para la investigación fuera de su propia institución.

La financiación proveniente del Gobierno Federal mediante fórmula supone una pequeña parte de la financiación total que reciben las universidades agrarias. Sin embargo, esta financiación no sólo tiene un efecto en el Estado donde se produce la investigación sino también en otros Estados que pueden tener los mismos problemas o condiciones agroecológicas.

Los resultados empíricos señalan que aquellos Estados que tienen sectores agroalimentarios importantes y con un gran número de doctores reciben un mayor porcentaje de los fondos competitivos. Estos tipos de fondos se han ido incrementándose en temas de estudio de ciencias básicas. Sin embargo, la distribución total de dinero entre los Estados no ha cambiado sensiblemente, ya que aquellos que han

perdido cuota a través de los fondos competitivos lo han ganado por medio de otros mecanismos.

Se considera que hay ciertos reparos a la financiación competitiva, ya que equipos competentes de investigadores pudieran dedicarse a ese mercado obviando una parte importante de los temas que se consideran trascendentes para el sistema agroalimentario. Hay necesidad de preservar las ventajas que se obtienen a través de las fórmulas de asignación de financiación ya que el volumen de dinero asignado, a través de convocatorias competitivas, de temas relacionados con el sistema agroalimentario es pequeño.

Voces autorizadas preconizan que en los próximos años posiblemente haya una disminución del modelo con fondos competitivos. Este sistema tiene serias imperfecciones ya que no genera una información adecuada para evaluar la investigación. Es una información ex-ante con gran incertidumbre acerca de los resultados, ya que la decisión se toma antes de tener los resultados. Es un sistema que conlleva serios efectos negativos ya que consume mucho tiempo que no es compensado a las instituciones ni a los propios investigadores. Hay un incentivo a escribir propuestas que ya han sido contrastadas en anteriores investigaciones, ya que la proporción de propuestas que pasan es bajo, en muchos casos alrededor del 20%. Los panelistas que juzgan las propuestas pueden tener una visión muy sesgada o requerir que haya cierta evidencia empírica antes de comenzar el proyecto.

Se optimizaría este proceso selectivo si la distribución de fondos fuera a través de fórmulas o programas, en los que se requiera unas propuestas cortas y para plazos relativamente largos de 3 a 5 años. De tal manera que los esfuerzos de los investigadores y su tiempo se empleen en tareas más productivas para el sistema científico, como la evaluación de los resultados de la investigación y los correspondientes artículos.

La financiación a través de proyectos competitivos no proporcionan o hacen posible la realización de proyectos de gran dimensión, integrados funcionalmente, entre instituciones ni tampoco se puede dedicar dinero a inversiones como la construcción de edificios. El reto del futuro es cómo compaginar los esfuerzos de investigadores individuales que pueden basar su trabajo en proyectos competitivos con otros investigadores que están en complejas iniciativas de investigación que pretenden alcanzar objetivos prácticos.

También hay ayudas especiales para iniciativas específicas de cada Estado que se suelen conseguir a través de acciones políticas de legisladores individuales y que suelen estar relacionados con la construcción de edificios y equipamiento, en general.

Uno de los temas de gran preocupación en las instituciones que se dedican a la investigación, es cómo cubrir los gastos de funcionamiento y las necesidades de inversión. Hasta el año 1998 se había puesto un límite del 14% para los gastos indirectos aunque a partir de 2000 se ha ampliado el límite hasta el 19%. Esta cantidad resulta todavía pequeña si se tiene en cuenta que otras instituciones tienen establecido el límite del 45%.

Los costes variables de la investigación incluyen los salarios y los beneficios marginales pagados a las contrataciones con carácter temporal, además de otros gastos inherentes a los proyectos de investigación. Este tipo de gastos se sufragan con subvenciones, ayudas, contratos y regalos tanto del sector público como privado que normalmente tienen una corta duración de uno a tres años y no se pueden usar para otro tipo de gastos e inversiones. Por lo tanto esos ingresos suelen ir asociados a proyectos y no a programas.

Las universidades y los centros de investigación tratan de recuperar parte de sus costes indirectos también de los ingresos mencionados de corta duración, ya que no todas las instituciones que financian proyectos de investigación financian todos los costes ni tan siquiera parte de los costes indirectos. Por lo tanto son los Estados donde se encuentran las universidades los que se ocupan de hacer frente a esos gastos. Se estima que los costes indirectos suponen alrededor del un 50 a un 60% de los costes totales.

Hay algunos gastos indirectos que no se les permite a las universidades tener en cuenta cuando reciben dinero del Gobierno Federal como la depreciación de los edificios y el equipamiento. Asimismo las universidades tienen que encontrar financiación, a través de las ayudas, para dar continuidad a sus programas que no siempre tienen la necesaria continuidad monetaria. Por ejemplo, los salarios de los estudiantes que ayudan a realizar la investigación, los técnicos y otros empleados.

En la década de los ochenta comenzó a ser bastante normal que el sector privado financiara proyectos de investigación agraria en las instituciones públicas y se empujaba a que su participación aumentara. Hubo una serie de factores que impulsaron la financiación privada: el coste de la investigación aumentaba por el uso de equipos más sofisticados y la complejidad de los problemas; la asignación de medios financieros por parte del Gobierno Federal no aumentaba tan rápidamente como los costes de la realización de proyectos; y la industria privada necesitaba el tipo de experiencia y equipamiento que estaba en las universidades por lo que era más barato usarlos que duplicarlos.

Estas relaciones entre las empresas privadas y las instituciones públicas generaron debates para clarificar el uso de patentes, licencias, derechos de publicación, royalties y conflictos de interés. Actualmente este tipo de financiación está muy extendido mediante contratos que no tienen un efecto en la remuneración de los salarios de los investigadores. Aunque, en algunos casos, ha habido ciertas iniciativas por parte de los investigadores que han establecido empresas para sacar rendimiento económico a sus éxitos en la investigación con un, en estos casos, conflictos de interés entre las instituciones públicas en las que trabajan y sus nuevas empresas privadas.

Se debaten distintas opciones, en el futuro, para la financiación de la investigación agraria. Una de las opciones es dar más peso a las prepropuestas. En este caso los que opten por la financiación de un determinado proyecto deberían de remitir una prepropuesta, de 2 ó 3 páginas, para su evaluación. Los más meritorios serían elegidos para que presentaran una propuesta completa. Esta modalidad disminuiría notablemente el tiempo dedicado a la propuesta y a la evaluación. Además, de esta manera el sistema, de una manera rápida, puede clasificar propuestas que no son

adecuadas para el tema exigido o que los investigadores no tienen la calificación requerida.

Otra opción sería la adjudicación de ayudas por una determinada cantidad en contraste con financiaciones en las que se incluyen todos los costes o también partidas de financiación que fueran parte de otras ayudas de mayor envergadura. En este caso se determina de antemano el número y cantidad de partidas de financiación que se van a adjudicar, sin tener exigencias posteriores acerca de la justificación del gasto o previas de negociación o consideración hacia los gastos indirectos.

Otra opción sería la adjudicación de un porcentaje de la petición lo que aumentaría la distribución de dinero aunque no necesariamente la eficiencia de su uso. El problema, con esta opción, es que aquellos proyectos que están cuidadosamente definidos y especificados pueden finalmente recibir una cantidad que no es suficiente para realizar su labor adecuadamente o pudieran inflar sus presupuestos sabiendo que iban a entrar en una competición de este tipo.

Otra opción es que se asignara una determinada cantidad a equipos que van demostrando, año a año, que su labor investigadora es altamente calificada por sus publicaciones y los resultados de los jóvenes investigadores formados.

Todas las opciones tienen sus ventajas y desventajas. Pero, en definitiva, el sistema ideal debería luchar por ser independiente, lograr la excelencia, ser seguro, impartir justicia y sacar el máximo provecho a la inversión realizada. Seguramente sería necesario distribuir la financiación de la investigación agraria a través de distintas opciones complementarias.

El USDA se ha encontrado con la necesidad de experimentar con distintas opciones en las que se evalúan la compatibilidad entre fuentes públicas y privadas, el coste oportunidad de la petición, y la eficiencia administrativa de los procesos competitivos de asignación de financiación.

El sistema actual promueve la participación de proyectos individuales que son dirigidos por uno o varios investigadores. Los actuales mecanismos no incentivan la participación de proyectos de gran escala, investigación con múltiples funciones y esfuerzos alrededor de deseables objetivos por la dificultad de su organización y coordinación. Sin embargo, los costes de transacción para alcanzar un alto nivel de comunicación, coordinación e integración han de ser tenidos en cuenta.

En todo caso, para el futuro, será necesario una mejora en la colaboración con los usuarios de la investigación, en la estructura de la organización, en los mecanismos de financiación, en los planteamientos de administración y dirección de las instituciones, así como en la cultura de las instituciones.

En aquellos Estados en los que el sector agrario tiene importancia sus legisladores han tratado correctamente la financiación de la investigación mediante las debidas cantidades. La posibilidad de contar con financiación estable del Estado y del Gobierno Federal ha sido un buen aliciente para realizar investigación perdurable en el tiempo, capaz de atraer buenos científicos, así como impulsar y atraer fondos financieros de otros orígenes.

La financiación Federal se dirige hacia objetivos que son nacionales o por lo menos regionales. Sin embargo, los legisladores de cada Estado tratan de financiar investigación que favorezca la agricultura de cada Estado. Alguna financiación que viene del Gobierno Federal sólo se puede gastar en investigación cooperativa de carácter regional.

Aunque la especificidad de la producción agraria es una característica distintiva de este sector, dadas las restricciones presupuestarias actuales, se acude a planteamientos en los que los esfuerzos cooperativos entre regiones son mayores a través de una mejor planificación y ejecución de la investigación. Así se realizan experimentos que pueden ser extrapolados de una región a otra con un especial énfasis en minimizar los costes de transacción.

Los fondos recibidos para la investigación, entre los diferentes Estados no están directamente relacionados con su producción agraria. Así, en 1991, los 10 Estados más importante que produjeron por encima de la mitad de la producción agraria, recibieron alrededor del 35% de la financiación que provenía del Gobierno Federal. Sin embargo, si nos atenemos a la financiación proveniente de fondos competitivos, entonces hay una mayor correspondencia entre producción agraria y fondos de investigación, ya que los cinco Estados más importantes en cuanto a su producción agraria, que producían un 33% de la producción nacional recibieron el 25,5%.

La intensidad de recursos financieros del sector público dedicados a la investigación, en 1997, estaba en 1,37% con relación al valor de los productos agrarios comercializados. Si añadimos la investigación privada entonces se alcanza el 3,51%. Hay una tendencia a que los Estados con agricultura diferenciadas, como California y Florida, empleen más recursos que aquellos Estados que tienen producciones que también afectan a distintos Estados.

Las universidades pertenecientes al sistema “land grant” han cambiado mucho en los últimos 20 años, ya que han pasado de una situación en la que eran apoyadas sin aparentes limitaciones a otra en la que la financiación está más limitada y debe ser priorizada. El elemento crucial para mantener esta red de universidades ha sido la financiación a través de una fórmula, que no suponía una gran contribución del total de la financiación que manejaban, pero que ha sido fundamental para mantener la cohesión y colaboración entre los Estados y el Gobierno Federal.

El USDA ha sido a la vez fuente de financiación e institución donde se realizaban las investigaciones, hasta la reciente creación de la National Research Initiative (NRI), que no tiene en consideración la institución beneficiaria de los fondos de investigación. En la actualidad, la actuación de la NRI ha supuesto un incremento de los fondos competitivos y es la organización, dentro del USDA, que se dedica a la adjudicación de este tipo de fondos.

Los fondos financieros que van a otras instituciones, fuera del USDA, se adjudican por tres mecanismos: mediante fórmulas, adjudicaciones directas a ciertas instituciones para problemas específicos y fondos competitivos para investigación fundamental o estratégica. Para aclarar todos estos términos, los fondos distribuidos mediante fórmula alcanzan a todos los Estados pero la cantidad viene reflejada por la

aplicación de una fórmula. Los fondos competitivos se asignan siguiendo las decisiones de paneles investigadores reconocidos después de considerar las propuestas que se someten al panel. Las subvenciones especiales, o adjudicación para problemas específicos, las determina el Congreso. Los SAES y otras instituciones pueden recibir fondos para la investigación a través de contratos, subvenciones y acuerdos cooperativos.

Hay cuatro modalidades de adjudicación de fondos financieros para la investigación: 1) para proyectos individuales con un investigador principal, 2) para proyectos multidisciplinarios de investigación básica, 3) para proyectos coordinados y de una naturaleza más aplicada, y 4) para favorecer instituciones e individuos en sus tareas de investigación. En general la multidisciplinariedad y la coordinación eran elementos importantes para la adjudicación de los fondos.

Tradicionalmente se han empleado más medios financieros, por investigador, en aquellas tareas científicas relacionadas con el reino animal aunque los gastos se han ido igualando, alrededor de los 275-300.000 dólares por año. Las ciencias sociales ocupan el rango más bajo con 200.000 dólares al año.

Las ciencias biológicas (bioquímica y biofísica, medioambiente y biología aplicada) son las que atraen la mayor atención ya que suponen cerca del 70% del total de la financiación Federal y Estatal. Las ciencias físicas (química, ingeniería y otras) han caído del 33% al 23%. La economía ha estado entre el 6% y el 8%.

El personal dedicado a la investigación ha ido aumentando a medida que se han ido dedicando más recursos a la investigación agraria. En 1980 el SAES empleaba a 13.500 científicos, que equivalían a 8.300 científicos dedicados a la investigación si se tenía en cuenta el tiempo dedicado a la enseñanza y a la extensión. En ese mismo año se estimaba que había 1.600 personas trabajando en el USDA y alrededor de otras 760 personas que trabajaban, con acuerdos cooperativos en las instituciones del SAES.

El 70% de los investigadores del SAES tenían, en 1980, el grado de doctor y sólo un 25% trabajaban a tiempo completo en la investigación. Más de la mitad de los profesionales del SAES tenían obligaciones en investigación y en la enseñanza. Alrededor del 15% del personal que hacía investigación también tenía obligaciones relacionadas con la extensión.

11.3. Objetivos-Resultados

La investigación privada se ha dirigido a la investigación aplicada de productos que salen al mercado, como productos químicos para la agricultura, variedades de plantas mejoradas o medicinas para la salud de los animales. La investigación pública se centra en áreas que tratan de cubrir las necesidades y las prioridades nacionales así como a la generación de productos públicos, que se consideran como aquellos que son de propiedad común. Es decir, que se benefician grupos de la sociedad pero no generan beneficios económicos a los individuos y a las empresas. En este tipo de productos se pueden incluir aspectos como el conocimiento fundamental, la calidad ambiental, la mejora de la dieta saludable o el conocimiento esencial para alcanzar objetivos públicos

como la igualdad social, la eficiencia económica y la adecuada información para la toma de decisiones públicas.

Los programas y políticas Federales tienen que ser reestructuradas de tal manera que la financiación que proviene del USDA, tanto las que se administran mediante fórmula o a través de fondos competitivos deberían ser usadas para incentivar programas y proyectos que integran de una manera efectiva y movilizaran recursos entre los Estados, entre las instituciones y entre las disciplinas.

Las razones para la colaboración se basa en que: 1) los Estados no son normalmente las mejores unidades organizativas u operativas para llevar a cabo los programas; así, en situaciones de restricciones fiscales, se requiere que se usen los recursos en todo el sistema nacional de una manera más eficiente; 2) las universidades más pequeñas pueden necesitar el establecer colaboraciones con otras instituciones para sobrevivir; 3) interconexiones con otras instituciones y otras partes del país, mediante el uso de modernas vías de telecomunicaciones y de Internet, ofrecen amplias oportunidades tanto para los estudiantes como para los investigadores.

A modo de ejemplo, una de los departamentos del USDA, el ARS, tiene actualmente 22 programas nacionales, con distintos temas que comprenden alrededor de 1.100 proyectos, con una duración entre 3 y 5 años, y con una preponderancia de grupos interdisciplinarios, de por lo menos dos científicos. En total trabajan 7.000 empleados de los que 2.000 tienen el doctorado. En total hay 100 laboratorios en distintas zonas de Estados Unidos y, algunos, en países extranjeros.

Los programas nacionales, en el ARS, suponen un importante esfuerzo de planificación, coordinación y comunicación. La planificación supone pasar cuatro fases: recogida de información, planificación, realización y valoración. La recogida de información se considera el factor más delicado, ya que todos los potenciales usuarios de la investigación son consultados. Hay dos procesos: uno externo, en el que participan personas tanto de las instituciones públicas como privadas, y otro interno en el que participan los investigadores.

Es común, en los sistemas competitivos de adjudicación de fondos, el que se haga un esfuerzo notable en la selección de los proyectos pero no en su seguimiento ni en la valoración de los resultados. No es una excepción el NRI, ya que no tiene una base de datos sobre publicaciones o patentes de los proyectos que ha financiado.

Ha habido varios informes a lo largo de las dos últimas décadas que han recomendado el uso de fórmulas competitivas en la evaluación de la investigación agraria. En 1990, la Farm Bill hizo posible este tipo de evaluación al NRI. Esta institución administra subvenciones competitivas que se adjudican basándose en informes de profesionales de la investigación. El 80% de las subvenciones, con este tipo de modelo, se efectúa a proyectos básicos.

Otro tema de interés es la medida en la que la investigación agraria, que se desarrolla en un territorio, trasciende a otros territorios. Esto supone condicionantes por lo que respecta a la decisión de las prioridades de la investigación, a la transferencia de los conocimientos y a la coordinación entre distintos territorios.

La primera misión de las universidades “land grant” es satisfacer las necesidades de los Estados en donde se encuentran. Pero también, a través de los fondos que reciben de las instituciones Federales, tratan de satisfacer necesidades de ámbito nacional. Cuanto más cercana se encuentra la investigación de los agricultores más necesario es encontrar un consenso acerca de las prioridades y programas. A pesar de que la investigación se realiza en cada Estado hay un buen entendimiento acerca de la investigación que se debiera realizar para atender las necesidades Estatales y nacionales.

Como resultado de un encuentro de cuatrocientas personalidades relacionadas con el sector agroalimentario, se especificaron que los puntos esenciales para llegar a un consenso eran los siguientes: la limitación de recursos como motivación para cooperar y evitar redundancias; inhabilidad para alcanzar objetivos, lo cual fuerza al establecimiento de prioridades; el reconocimiento de las ventajas comparativas institucionales como una señal de necesidad; olvidar el orgullo institucional y estatal; atraer a las personas más adecuadas a la mesa de negociación; y continuar con el diálogo hasta que surja la convergencia de planes adecuados.

La participación de los usuarios de la investigación ha ayudado a la priorización de temas de investigación aunque, en ocasiones, se ha puesto excesivo énfasis en trabajos a corto plazo. Con la creación del Government Performance and Results Act (GPRA) se planifica para que exista especificación de objetivos de tal manera que se puedan medir el progreso anual realizado. La idea es dirigir los recursos hacia las agencias y objetivos en los que se demuestra que hay un progreso. En definitiva, se piensa que es posible establecer objetivos nacionales de carácter general pero otros más específicos, a nivel regional, de tal forma que puedan ser medidos periódicamente.

Con frecuencia los problemas con la mayor prioridad no se perciben como aquellos para los que es posible encontrar soluciones como resultado de una investigación. Es decir, surge el dilema de decidir entre lo que se desea y lo que es posible, en la definición de prioridades y problemas a analizar a través de programas de investigación. Así hay que realizar difíciles ejercicios de consenso entre las múltiples partes implicadas. Sin embargo, restricciones ligadas a la política, los objetivos explícitos de los donantes financieros y los compromisos en las universidades que tienen de cubrir las necesidades de enseñanza afectan al proceso de selección y elección de temas.

La estimación ex ante y ex post de los beneficios de la investigación favorece la interlocución con los que deben de tomar las decisiones. Se han establecido modelos en los que se incorpora la componente económica y la aplicación territorial. Las preocupaciones actuales se están decantando hacia la preocupación de problemas relacionados con la biotecnología, los negocios, la preocupación por los recursos naturales y el medioambiente.

La escasez de recursos financieros ha forzado a los directores de las agencias de investigación a ser más cuidadosos en sus tomas de decisiones, en las que se tiene en cuenta: la búsqueda de consensos, máxima transparencia en el proceso de decisión; tener la visión y el coraje de salir de la actual situación cuando la necesidad de cambio es necesaria; desarrollar y usar un método lo más objetivo posible; mantener la postura de dejar actuar a los investigadores con experiencia y provocar su creatividad.

La capacidad global de investigadores ha sido reducida en un 25%, en los últimos 10 años, aunque se ha tratado de preservar el empleo a costa de que la masa salarial ha llegado a suponer, en algunas instituciones, hasta el 90% del total de gastos, si bien se trata que ese ratio baje al 75%. La disminución de la capacidad investigadora ha forzado a una mayor priorización y a que en estas circunstancias difíciles se hayan podido tomar determinaciones deseables pero difíciles o imposibles de tomar en otros tiempos.

La planificación estratégica ha tomado cuerpo en muchas de las decisiones tomadas en los últimos 15 años, tanto en los Estados, como en las regiones o a nivel nacional. Los temas e ideas han surgido tanto de la base, formada por el cuerpo de los investigadores, como por los dirigentes de la investigación. Aunque dada la creciente presión de los usuarios de la investigación su participación en las prioridades resulta muy conveniente y con posibilidades, posteriormente, de que intervengan también en el diseño y la realización de la investigación. Los planes estratégicos pueden cumplir una misión específica cuando surge la posterior valoración de la investigación.

En una era de restricciones, como la que actualmente se vive, se ha podido constatar que cuando la reducción de los presupuestos alcanza alrededor de un 35% del presupuesto total, entonces tanto las instituciones como los propios investigadores encuentran difícil seguir manteniendo los objetivos señalados. En muchos casos se desvía parte de la financiación, que supuestamente debería ir a objetivos muy concretos, para la realización de investigación no restringida y básica. Pero ya que los centros de investigación privados suelen tener respuestas más rápidas que los centros públicos, obliga a estos últimos a entrar en la misma carrera, con delimitación de objetivos a corto plazo pero no siempre con buenos resultados por la falta de la agilidad necesaria para llevarlo a cabo o la falta de costumbre de realizar este tipo de ejercicios.

La cooperación parece la palabra crucial para solventar esta situación entre los Estados. En este sentido los fondos distribuidos desde el Gobierno Federal pueden ser fundamentales para propiciar un ambiente adecuado de colaboración siempre y cuando se complementen con fondos de otras fuentes financieras. Así, alrededor de un 25% de los recursos financieros distribuidos a través del método de la fórmula se han dirigido hacia actuaciones de investigación conjunta entre los Estados. De tal manera que dinero de un Estado se transfiere a otro Estado para aunar esfuerzos. Este tipo de esfuerzo ha hecho multiplicar los recursos por 5, de lo que habitualmente se recibía a través de las fórmulas. En ciertos casos se desvirtúa la asignación de recursos y va a parar a actividades que no siempre son las deseables, como reforzar los salarios deteriorados por la situación restrictiva en la que se convive.

La interacción de la investigación entre los Estados lleva a la consideración de la creación y potenciación de ciertos centros de excelencia, que son capaces de afrontar retos de investigación con cobertura para varias regiones. En todo este proceso ha sido fundamental reforzar la calidad de la planificación y comunicación entre las partes implicadas. Se usan nuevos métodos de análisis para definir áreas comunes de actuación complementadas con modelos económicos que facilitan la evaluación ex ante de los impactos a nivel local, regional y nacional.

La multidisciplinaridad se impone en la nueva situación, que es más compleja pero que responde mejor a las necesidades de los agricultores, además supone unas

mayores dosis de motivación por parte de los investigadores y de sus instituciones. Contar con ciertos recursos financieros para apoyar las primeras iniciativas suelen ser de gran ayuda para obtener unos resultados finales adecuados. También supone que haya un reconocimiento expreso por parte de los investigadores que juzgan la investigación y que se refleja en la aceptación de los trabajos en distintas revistas interdisciplinarias.

En todo el nuevo proceso de implantación de un distinto camino para la política de investigación se podrían reconocer una serie de pasos o etapas, en las que es importante tener éxito: identificación de los usuarios y establecimiento de una buena comunicación; desarrollo y mantenimiento de una buena imagen; una buena vinculación entre los planes técnicos y los recursos; desarrollo de capacidades de transferencia desde un principio; métodos para detectar y aceptar los éxitos; relacionar los objetivos con los resultados; tener fe en el proceso; protección de la investigación básica con los resultados terminales; y tener siempre presente una comunicación intensa y efectiva.

La financiación de la investigación marca distintas pautas en la investigación agraria, como el que se dedique a investigación básica o aplicada, el que se dedique en las producciones agrarias o en los recursos dedicados a las producciones, que se enfatice en productos concretos o que sea genérica, y el tipo de gasto, bien sea para personal, edificios, equipo y materiales. Las prioridades actuales de la investigación se han dirigido hacia una investigación más básica que hace difícil su medición a la vez que provee la necesaria libertad para apoyar la creatividad.

La división entre investigación básica, aplicada o dedicada al desarrollo es subjetiva y difícil de realizarla, ya que la clasificación que pueden establecer los investigadores puede diferir notablemente de la que se efectúa con una diferenciación de sentido económico. Es decir, que la misma investigación puede aplicarse en distintos apartados según convenga. Pero en todo caso, en Estados Unidos se estima que alrededor del 48% se dedica a la investigación básica, el 45% a la investigación aplicada y el resto al desarrollo. Sin embargo, parece difícil identificar la investigación básica en la investigación agraria, ya que por su propia naturaleza suele ser investigación aplicada. En todo caso, son las universidades las que afrontan en mayor medida la investigación básica y los centros de investigación dependientes del sistema Federal los que se dedican, en mayor medida, a la investigación aplicada.

Los cultivos atraen alrededor de un tercio de la financiación y alrededor de un 20% se dedica a la investigación de la producción animal. La mayoría de las instituciones ligadas al USDA, es decir, las ARS tienen nombres asociados con cultivos determinados y problemas específicos, dando a entender que la investigación es aplicada y con finalidades concretas.

De los objetivos productivos se ha pasado a tener más cuidado por el medio ambiente y las componentes relacionadas con la poscosecha. Las nuevas oportunidades se han dirigido hacia la investigación en ciencia básica. Estas características no son únicas del sistema americano sino que también se pueden aplicar a otros centros internacionales y nacionales de investigación agraria.

En las dos últimas décadas ha habido un sustancial aumento de las inversiones en proyectos relacionados con la biotecnología. Esto ha significado que otras actividades científicas han tenido mayores restricciones, aun siendo importantes para el

desarrollo de la agricultura. Así, por ejemplo, ha habido un notable aumento de investigadores que se han dedicado a la mejora genética pero en trabajos moleculares y una drástica disminución de investigadores que se dediquen a la mejora genética tradicional.

La actuación conjunta entre el Estado Federal y los demás Estados conlleva un compromiso para identificar temas de ámbito nacional y el establecimiento de prioridades en la investigación agraria y alimentaria así como responsabilidades compartidas para el desarrollo de la investigación agraria y de la transferencia de tecnología.

Hay cambios en el sistema y relaciones entre el Gobierno Federal y los Gobiernos Estatales que se manifiestan en cuatro direcciones: 1) la necesidad para una mayor relevancia y accesibilidad a través de programas que tengan en consideración una visión más moderna del sistema agroalimentario, con la consiguiente inclusión de un amplio espectro de estudiantes, profesores universitarios y clientela de diversas procedencias y perspectivas; 2) la necesidad de abolir barreras históricas y promover la investigación, la enseñanza y la extensión mediante la colaboración con otras disciplinas, instituciones y Estados; mediante el intercambio entre estudiantes y profesores; haciendo accesible todos los programas del sistema de investigación agraria a la mayor parte de sus clientes; 3) la necesidad de vinculaciones más fuertes entre las funciones igualmente importantes de la enseñanza, investigación y extensión; y 4) la necesidad para mejorar la credibilidad y la calidad a través del proceso competitivo de financiación, usos eficientes de la financiación proveniente del Estado Federal y una evaluación más crítica y regular de los programas públicos.

Los objetivos del sistema de investigación agraria en los Estados Unidos toman en creciente consideración su proyección internacional. No es nuevo su dedicación y apertura hacia los estudiantes que vienen de muchas partes del mundo, en particular de los países en vías de desarrollo. Esta particularidad se va haciendo más notoria a medida que encuentran más dificultades para atraer estudiantes de su propio país. Además, los programas y proyectos para realizar en el extranjero suponen una parte importante de la actividad profesional de muchos investigadores. Esta actividad internacional tiene una faceta de apoyo a los países pero también de expansión de mercados para los productos y conocimientos generados en este país.

12. Reflexiones finales

La exposición de los sistemas de investigación agraria en cinco países europeos (Alemania, Francia, Holanda, Irlanda y el Reino Unido) y los Estados Unidos, genera una serie de comentarios para resaltar aspectos coincidentes o divergentes así como consecuencias que pudieran emanar de las tendencias que se observan en los últimos años. Todo ello sin olvidar el contexto europeo, en el que la Unión Europea juega un papel que afecta a todos los países europeos analizados.

12.1. Estructura

Estados Unidos ha tenido una estructura institucional más estable que lo que ha ocurrido en Europa, o bien por motivos políticos que han influido en todo el país, como la

reunificación en Alemania que se ha visto obligada a efectuar importantes cambios, o bien por una mayor descentralización política, como el caso del Reino Unido, o por una importante fusión entre las principales instituciones dedicadas a la investigación agraria, como lo ocurrido en Holanda. Francia e Irlanda no han cambiado tanto sus instituciones aunque también se han visto envueltos en cambios internos de sus estructuras institucionales para acomodarse a las nuevas exigencias.

Estados Unidos desde un principio ha tratado que las universidades con vocación agraria tuvieran un equilibrio entre sus funciones de investigación, enseñanza y divulgación, lo que ha sido el principal baluarte para defenderse de los cambios sociales y empresariales ocurridos en las últimas décadas. Junto a las universidades dependientes de los Estados, los centros de investigación dependientes del Gobierno Federal han completado todas las necesidades que se han planteado a lo largo del tiempo. Es decir, ha sabido compaginar los intereses de los Estados con los intereses nacionales mediante estructuras adecuadas para ello.

Los sistemas descentralizados son más difíciles de controlar y la coordinación requiere un mayor tiempo, esfuerzo y medios económicos. En los sistemas centralizados las competencias están más claramente definidas. De los 6 países analizados, 3 tienen sistemas más o menos descentralizados (Alemania, Estados Unidos y el Reino Unido) mientras que los otros 3 son centralizados (Francia, Holanda e Irlanda). Ambos grupos se ajustan a sus planteamientos y tratan de mejorar sus estructuras, sin poner en duda los condicionamientos sociopolíticos que fueron el punto de partida de sus sistemas de investigación agraria.

El Reino Unido, en mayor medida, y Holanda han seguido un mayor proceso llamado de privatización de sus estructuras, que no ha sido tanto el paso del sector público al privado como cambios importantes en los modelos de gestión de sus estructuras. La dependencia del sector público todavía sigue siendo predominante pero la relación entre los centros de investigación y las instituciones públicas, de las que nacieron, siguen siendo primordiales para su funcionamiento.

Es común encontrar instituciones dedicadas a la investigación que forman parte de las dependencias departamentales de los gobiernos o que están muy ligados a los mismos, y tienen por misión realizar de una manera directa la investigación de problemas que se dicta por las personas que tienen que tomar medidas políticas en el sector agroalimentario. Estas instituciones han absorbido una parte muy importante del total de la financiación destinada a la investigación agraria, aunque van perdiendo peso en comparación a los fondos que consiguen las universidades.

La investigación financiada por el sector privado se basa en sus propios laboratorios y estructuras, que han ido creciendo en importancia, pero que han mantenido su independencia aunque se ha nutrido de personal humano como resultado de la formación realizada en las universidades. Estos laboratorios han tenido conexiones con laboratorios del sector público o han impulsado la creación de laboratorios privados partiendo de la investigación realizada en el sector público, como en el caso de los Estados Unidos.

Los cambios estructurales son consecuencia de la búsqueda de una mayor eficiencia en los sistemas de investigación agraria, que no sólo tienen que competir por

unos recursos más escasos sino que también deben de estar constantemente comparados entre equipos de distintos países. La Unión Europea ha hecho de catalizador para una mejora de la comunicación entre las distintas instituciones de investigación agraria europeas y la conexión entre los investigadores. Junto al cambio de estructuras ha habido una transformación en la gestión de recursos humanos y en la planificación estratégica de los centros de investigación.

La creciente competitividad, a nivel internacional, hace necesario la consecución de centros de excelencia y de redes de investigación. Por el contrario investigación sumamente específica y localista va perdiendo su importancia y necesidad, si bien las necesidades sociales locales siempre habrán de tenerse en cuenta. Ello conlleva a tener que romper con las rigideces institucionales y organizativas, una mayor especialización y una mayor integración entre los subsistemas del sistema de investigación agraria pero también con otras instituciones y ramas de la ciencia.

Pudiera suceder que en los sistemas descentralizados no sea fácil encontrar las masas críticas necesarias para crear centros de excelencia y fuera necesario el apoyar la coordinación de esfuerzos e intereses, en mayor medida, que es lo que actualmente se plantea con mayor intensidad en Estados Unidos y Alemania. Las estructuras habrán de adaptarse a una doble vertiente en la que se pide, por una parte, una mayor investigación básica y, por la otra, a la atención de las demandas sociales. Es posible, que la consecución de estos dos objetivos requieran estructuras paralelas y complementarias.

La competición nacional e internacional se acrecentará, debido a la disminución del sector agrario, y por lo tanto no habrá cabida mas que a un número limitado de grandes centros de investigación muy especializados. Otros centros de investigación agraria, de menor dimensión, formarán parte de organizaciones de investigación de mayor dimensión, territoriales o institucionales, o se especializarán en áreas muy específicas.

12.2. Recursos

La comunidad científica internacional, en los países analizados, encuentra progresivas dificultades para obtener dinero que financie la investigación agraria, debido a las restricciones económicas que se traducen en presiones presupuestarias en algunos casos. A pesar de ello, los niveles absolutos no descienden sino que se direccionan de distinta manera, de tal forma que hay algunas nuevas actividades que tienen abundantes recursos económicos y otras que tienen dificultades, por existir un gran número de investigadores y unos menores recursos económicos.

La situación es muy distinta en los diferentes países. Hay países, como Alemania y el Reino Unido, que juzgan que los presupuestos destinados a la investigación agraria son excesivos en comparación a la importancia que tiene su sector agroalimentario. En esos casos se ha tratado de disminuir el número de centros de investigación así como el número de investigadores, a la vez que se ha buscado una mayor implicación en temas internacionales y conexiones con otras instituciones.

Irlanda ha estado en plena expansión haciendo un uso muy acertado de todas las oportunidades que se ofrecían desde la Unión Europea para financiar infraestructuras así como proyectos de investigación. Si bien este país partía de unas cifras bajas en

comparación con el Producto Interior Bruto de su sector agrario. Francia ha consolidado su sistema y ha estado creciendo, con una creencia en el sector público imperturbable aun teniendo un sector agroalimentario muy poderoso. Holanda ha buscado la eficiencia sin disminuir el esfuerzo monetario pero consolidando sus presupuestos, aunque gestionados de muy diferente manera.

Hay una tendencia a pasar de una financiación de fondos no competitivos a fondos competitivos, lo cual supone una mayor evaluación de los resultados de las investigaciones no sólo a través de los evaluadores científicos sino también por medio de las instituciones que financian la investigación. Ello conlleva cambios significativos en los sistemas de evaluación. Sin embargo, los porcentajes que las instituciones dedicadas a la investigación reciben de este tipo de fondos suele estar entre el 10 y el 20% del total. Un país, como Estados Unidos, que se ha distinguido por el desarrollo de la investigación agraria en las últimas décadas, ha tenido un escaso desarrollo de fondos competitivos.

Los fondos competitivos tienen sus ventajas e inconvenientes, pero cuando el nivel de éxito para su consecución está en el 20% o menos, surgen duras críticas acerca de los costes de transacción del tiempo empleado por los investigadores para conseguir dinero de esas fuentes financieras. Este planteamiento se aplica a la financiación que viene de la Unión Europea, ya que supone un pequeño porcentaje del total, que pudiera estar entre el 5 y el 10%, y con unas dificultades burocráticas que hacen muy costoso el manejo de la financiación.

Sin embargo, en el caso de los fondos que vienen de la Unión Europea, para los países europeos, y de los fondos del sistema Federal, en los Estados Unidos, no es solo el montante económico sino el impulso que dan a la cooperación entre países, en el primer caso, o entre Estados, en el segundo. Son fondos de referencia y de prestigio profesional, así como de utilidad para establecer redes de investigación.

La financiación privada está sobrepasando la financiación pública en investigación, pero hay muy poca interconexión de financiación entre ambas fuentes de financiación. Es muy normal que sólo de un 10 a un 20% de la financiación privada se destine a los sistemas públicos. Por otra parte, a las universidades y otros centros de investigación públicos sólo les afecta en una cantidad similar los fondos que provienen del sector privado del total de sus presupuestos.

Las diversas formas de financiar la investigación tiene sus ventajas e inconvenientes. En los centros públicos, no incluidos en las universidades, gozan de una mayor continuidad en su investigación por ser una gran parte de sus proyectos financiados mediante contratos o fórmulas de asignación de fondos que tienen una mayor estabilidad en el tiempo. Ello permite dedicarse también a temas que, pueden que no resulten atractivos en un momento determinado, pero que pueden tener repercusiones a largo plazo. Asimismo, los científicos que están en estos centros no dependen básicamente de las evaluaciones de la comunidad científica, por lo que pueden dedicarse a proyectos de resultados a largo plazo. Además, pueden especializarse en temas muy específicos y ser la referencia para otros investigadores en temas muy especializados, ya que su sistema de financiación y trabajo le permite no expandirse hacia otros temas.

Sin embargo, tiene otros inconvenientes como el que ignore las necesidades sociales y se remita a estudiar aspectos de su propio interés que sólo son corregibles por los estamentos jerárquicos de su propia institución. La falta de necesidad de tener que acudir a fondos competitivos puede hacer que la investigación sea mediocre, con el tiempo. Asimismo, su especialización puede suponer que pierda las referencias de otro tipo de investigaciones y conocimientos en el análisis de los problemas.

En estos casos parece recomendable que se establezca una mayor colaboración con las universidades, mediante la realización de proyectos conjuntos pero también a través de jóvenes investigadores en etapa de formación o con participación en programas de formación universitaria. También es deseable el que la financiación provenga de una mayor diversidad de fuentes o que parte de los fondos de su propia institución se consigan en lucha con otras instituciones. Aunque este planteamiento supone que las instituciones ligadas a la toma de decisiones tengan su propio equipo para planificar la investigación y evaluarla posteriormente, de tal manera que existan interlocutores válidos con los investigadores. Ante todo, es deseable conservar la total libertad de los investigadores para la realización de su trabajo.

Aunque gran parte de la financiación parte de los ministerios correspondientes hacia centros de investigación ligados a esas instituciones, se ha dividido las funciones de decisiones de adjudicación de fondos de los grupos que realizan la investigación. De tal forma que la evaluación sea lo más imparcial posible y en lucha con otras fuentes financieras.

La complejidad de los problemas así como la mayor internacionalización empuja hacia nuevas formas de cooperación entre investigadores y el establecimiento de redes de investigación, así como estimular los necesarios incentivos profesionales para los investigadores que estén unidos a su productividad científica y a su promoción.

La dirección de los centros de investigación tiende a ser llevada con criterios empresariales resaltando las direcciones estratégicas que tienen muy en cuenta la atención a la actividad principal, las alianzas, el desarrollo de los recursos humanos, la movilidad de los investigadores y el establecimiento de redes activas. Las planificaciones de gasto son plurianuales y se corresponden con los programas voluntarios o compartidos con las fuentes de financiación

12.3. Objetivos-resultados

Hay una gran similitud entre los programas de investigación establecidos por los diferentes países, lo cual indica la homogeneidad de problemas en un mundo globalizado. Los planteamientos de líneas de investigación son parecidos y sólo difieren en la intensidad con que se definen en distintas áreas geográficas o países. Es común que se pierda el interés por los temas meramente productivos y que, sin embargo, se haga un mayor énfasis sobre temas de preocupación social, como los relacionados con el medio ambiente así como la seguridad alimentaria. También es creciente el interés por los procesos alimentarios y por los aspectos relacionados con las ciencias básicas. Es decir, hay una polarización hacia aspectos de clara demanda social y otros que se juzgan puedan ser decisivos en la transformación de las funciones de la agricultura y del territorio que la sustenta.

La investigación agraria, como parte del sistema científico, ante las nuevas complejidades tecnológicas que se presentan, tiene que cooperar con instituciones relacionadas con otras ramas de la ciencia para mantener un alto nivel de calidad y una masa crítica apropiada. Este planteamiento presenta repercusiones sobre las instituciones de investigación que no tienen claro la mejor manera de llevarlo a cabo. O bien integrándose en departamentos similares pero con aplicaciones en otros sectores o bien aglutinándose alrededor del sector agrario, como ha sido el caso de Holanda.

Se está haciendo un esfuerzo importante en la evaluación a priori de los proyectos pero no tanto en la evaluación a posteriori. Es decir, no se analizan con la suficiente intensidad los resultados de la investigación ni la transferencia de los resultados de los mismos, aunque indirectamente se haga cuando los investigadores tienen que pedir nuevos proyectos de investigación. Es sobre todo el tema de la transferencia donde se observa las principales deficiencias entre Europa y los Estados Unidos. Es decir, que la evaluación científica de la investigación europea está a la altura de la americana pero no ocurre lo mismo cuando se trata de aplicar sus resultados al sector agroalimentario.

Esta falta de sintonía entre investigación y aplicación no es fácil de resolver pero tiene que ser ligada a la evaluación de las carreras científicas, de tal manera que los investigadores encuentren alicientes para efectuar ese esfuerzo. Asimismo, sólo es posible cuando hay una fluida interlocución entre las instituciones de investigación y los usuarios, o más bien, sus departamentos técnicos.

La evaluación de los resultados de la investigación agraria ha sido altamente positiva en numerosos estudios aunque hay externalidades que no son fáciles de evaluar, como los efectos sobre el medio ambiente, salud y empleo, entre otros factores. A pesar de ello las instituciones financiadoras son reacias a dedicar más recursos económicos. La transferencia de resultados tiene que alcanzar a las capas sociales que juzguen no sólo la resolución de los problemas científicos sino también los beneficios a la sociedad.

La formulación y la coordinación de la política de investigación agraria se realiza en los distintos países con modelos diferenciados. Así, en Inglaterra y Gales hay un sistema dual entre el Ministerio y una Comisión, aunque desde 1984 se estableció un Consejo de Prioridades con una considerable representación del sector privado; en Holanda se ha descentralizado la coordinación hacia las necesidades del mercado; lo mismo ocurre en Estados Unidos aunque el Congreso tiene una gran influencia sobre los fondos federales que se dan a través de fondos competitivos o de otra naturaleza. En general hay comités en los que están representadas las distintas partes involucradas, es decir, las fuentes financieras, las instituciones de investigación e investigadores y los usuarios de la investigación.

Bibliografía consultada

Alston J M, Ph G Pardey, J Roseboom (1998), Financing agricultural research: International patterns and policy perspectives. *World Development* 26 (6): 1057-1071.

- Alston J M, J E Christian, Ph P Pardey (1999), Agricultural R&D investments and institutions in the United States. In J M Alston, Ph G Pardey, V H Smith (eds). Paying for agricultural productivity. Baltimore, IFPRI:69-117.
- Basler A (1998), Germany. In G J Persley (ed), Investment strategies for agriculture and natural resources. Investing in knowledge for development. Oxon, UK, CABI Publishing.
- Bacilieri R (2001), El modelo francés: El INRA y otras instituciones. Comunicación presentada en las Jornadas sobre “La investigación y formación agraria y pesquera en las Comunidades Autónomas”. Almería 21-22 diciembre.
- Beattie A (1998), The United Kingdom. In G J Persley (ed), Investment strategies for agriculture and natural resources. Investing in knowledge for development. Oxon, UK, CABI Publishing.
- Bonte-Frieheim Ch, K Sheridan (eds) (1996), The globalization of science. The place of agricultural research. The Hague, ISNAR.
- Clarke N P (1998), The United States. In G J Persley (ed), Investment strategies for agriculture and natural resources. Investing in knowledge for development. Oxon, UK, CABI Publishing.
- Diederer P (2000), The agricultural knowledge and innovation system. In L Douw, J Post (eds), Growing strong. The development of the Dutch agricultural sector; background and prospects. The Hague, Agricultural Economics Research Institute (LEI).
- Gijsbers G, W Janssen, H Hambly Odame, G Meijerink (eds) (2001), Planning agricultural research: A sourcebook. The Hague, ISNAR.
- INRA (1994), Environnement physique et agronomie. Schéma directeur 1995-2000. Paris, INRA.
- INRA (1998), Nouvelles fonctions de l’agriculture et de l’espace rural. Enjeux et défis identifiés par la recherche. Paris, INRA.
- INRA (1999), Les dossiers de la réforme. Rencontre nationale des directeurs d’unité. Paris, INRA.
- INRA (1999), Les dossiers de la réforme. Charte de management. Paris, INRA.
- INRA (1999), INRA, research and innovation. Food, environment, agriculture and society. Paris, INRA.
- INRA (2001), Document d’orientation 2001-2004. Evoluer vers l’INRA du futur. Paris, INRA.
- Holt D (1999), Continuing evolution of the US food and agricultural research system: A state perspective. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 46-62.
- Huffman W E, R Just (1998), The organization of agricultural research in western developed countries. Ames (Iowa), Department of Economics, Iowa State University, Staff Paper No. 303.
- Huffman W E (1999), New insights on the organization of agricultural research: Theory and evidence for western developed countries. Ames (Iowa), Department of Economics, Iowa State University, Staff Paper No. 318
- James S (1999), Reforms to the organisation and funding of agricultural research and development in the United Kingdom: A research providers view. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 83-95.

Janssen W, A Kissi (1997), Planning and priority setting for regional research. A practical approach to combine natural resource management and productivity concerns. The Hague, ISNAR.

Janssen W (2000), Tendencias en la organización y el financiamiento de la investigación agrícola en los países desarrollados. Montevideo, PROCISUR, Serie Documentos N° 13.

Janssen W, C Herruzo (1999), Strategic alliances between FONTAGRO and European research organizations and development agencies: Finding common ground. Washington, FONTAGRO (Regional Fund for Agricultural Technology in Latin America and the Caribbean) Special Report No. 3.

LEI (2001), LEI yearbook. The Hague, LEI.

Lückemeyer M (1999), Prospects for efficient agricultural research in Germany as seen by non-university research. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 17-24.

OCDE (), Agricultural knowledge systems addressing food safety and environmental issues. Conference Proceedings. Second Conference of Directors and Representatives of Agricultural Knowledge Systems (AKS) (Agricultural research, extension and higher education). <http://www.oecd.org/agr/aks/doc/aksproce.pdf>

Paillotin G (1998), European agricultural research in the 21st century. Paris, INRA y Springer.

Paillotin G (1999), Features and development of agronomic research in France. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 96-101.

Phillips J (1999), Issues and reforms of agricultural research policy in the United States. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 35-45.

Report of AFT/ACOT review group presented to the Minister for Agriculture (1986). Dublin, Stationery Office.

Report of the Natural Resources Panel to the Irish Council for Science, technology and Innovation (2001), Science and technology foresight Ireland. Natural resources in 2015. Agri-food, marine and forestry industries. Dublin,

Roseboom J (1998), The transformation of the Dutch agricultural research system: An unfinished agenda. *World Development* 26 (6): 1113-1126.

Roseboom J (1999), Financing agricultural R&D in the Netherlands: The changing role of government. In J M Alston, Ph G Pardey, V H Smith (eds). *Paying for agricultural productivity*. Baltimore, IFPRI: 215-246.

Roturier C (1998), France. In G J Persley (ed), *Investment strategies for agriculture and natural resources. Investing in knowledge for development*. Oxon, UK, CABI Publishing.

Roturier Ch (2001), *Farmers in the French research and extension system*. Mimeo.

Shannon W F (1999), The organisation of agricultural research and development in the United Kingdom: Some issues and questions. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), An international comparison of agricultural research – organization structure and financing. Giesen, DAF: 76-82.

Spaapen J, F Wamelink (1999), The evaluation of university research. A method for the incorporation of the societal value of research. Amsterdam, NRLO.

Tabor S R (ed.) (1995), *Agricultural research in an era of adjustment. Policies, institutions, and progress*. Washington, the World Bank.

Tabor S R, W Janssen, H Bruneau (eds) (1998), *Financing agricultural research: A sourcebook*. The Hague, ISNAR.

Tangermann S (1999), *Perspectives for efficient agricultural research in Germany as seen by the German Science Council*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 25-34.

Teagasc (1995), *procedural manual for programme development, monitoring, evaluation, budgeting and costing*. Dublin, Teagasc.

Teagasc (1996), *Irish agriculture in a time of change. Teagasc strategy and programme 1995 to 1999*. Dublin, Teagasc.

Teagasc (1998), *A strategy for Teagasc services to the food and agriculture industry in Ireland*. Dublin, Teagasc.

Teagasc (2001), *Teagasc's strategy framework*. Dublin, Teagasc.

Teagasc (2001), *Research-advisory-training services 2001-2006*. Dublin, Teagasc.

Thirtle C, P Palladino, J Piesse (1997), *On the organisation of agricultural research in the United Kingdom, 1945-1994: A quantitative description and appraisal of recent reforms*. *Research Policy* 26: 557-576.

Thirtle C, J Piesse, V H Smith (1999), *Agriculture R&D in the United Kingdom*. In J M Alston, Ph G Pardey, V H Smith (eds). *Paying for agricultural productivity*. Baltimore, IFPRI: 172-214.

Wageningen UR (1997), *Introducing Wageningen University and Research Centre, our mission, our integral approach, our involvement, our partnership approach, our quality, our responsibility, our integrity*. Wageningen, Wageningen UR.

van der Meer (1999), *Major changes in agricultural research administration in the Netherlands*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 63-69.

Van der Meer (1999), *Decentralization and privatisation of agricultural research and extension: The experience of The Netherlands*. Mimeo.

van Zaane (1999), *Cocerning reforms of agricultural research and its consequences, as seen by Dutch research institutes*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 70-75.

Werrij P A Th J (1999), *Framework programme V: Its significance for European agricultural research*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 125-129.

Vialle P (1999), *The reform of the Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 102-115.

von Braun J (1999), *The present situation of agricultural research in Germany*. In W Werner, F Isermeyer, J Böttcher (eds), *An international comparison of agricultural research – organization structure and financing*. Giesen, DAF: 8-16.

Wageningen University (2000), *Future position of European agricultural universities and faculties*. Wageningen, Wageningen University.