

Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC)
Documento de Trabajo 95-17

**Ciencia y política:
Interacciones entre el Estado y el sistema de
investigación**

Luis Sanz Menéndez y María Jesús Santesmases

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Diciembre 1995

Ciencia y política: Interacciones entre el Estado y el sistema de investigación

**Luis Sanz Menéndez
y María Jesús Santesmases**

En las sociedades modernas, la ciencia, además de proveer de conocimiento y de competencias, es la principal fuente de autoridad cognitiva. La ciencia ha sido considerada una institución singular en nuestra sociedad; sin embargo, existen descripciones distintas de la investigación científica y del propio conocimiento científico. Michel Callon (1995) ha resumido los modelos: la ciencia como conocimiento racional, que intenta explorar el discurso científico y sus lazos con la realidad de la que habla, señalando lo que la distingue de otras formas de conocimiento; la ciencia como empresa competitiva, donde la validez del conocimiento es determinada por la competencia entre las propuestas explicativas y donde el foco de atención está en las formas organizativas que la ciencia adopta; la ciencia como práctica socio-cultural, como conjunto particular de prácticas y cualificaciones tácitas que la hacen posible; la ciencia como actividad de traducción o interpretación entre la naturaleza y la sociedad que intenta mostrar cómo el espacio de producción y circulación de los conocimientos científicos es creado.

Se agradece la financiación recibida a través de diversos proyectos a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología y a la Comisión de las Comunidades Europeas.

Cada uno de estos modelos llama la atención sobre aspectos relevantes de la dinámica de la ciencia pero, en conjunto, puede afirmarse que la sociología de la ciencia ha sido internalista; esto es, ha estado centrada en las relaciones profesionales entre los científicos y en la vida en el laboratorio, y ello a expensas de las relaciones de aquéllos con la sociedad (patrocinadores y público).

Al final del siglo xx, no puede ponerse en duda que la ciencia, la tecnología y la innovación han tenido, tienen y parece que tendrán efectos decisivos sobre las sociedades y sus economías. Han pasado a ser elementos cuyos efectos contribuyen a modificar la vida de los ciudadanos y cuyo discurso afecta a todo lo que rodea la cotidianidad del mundo moderno. Sin embargo, es necesario advertir contra cierta retórica triunfalista. Los controles de calidad derivados de la práctica científica no hacen automáticamente positivos sus resultados; a la vez que la ciencia y la tecnología han contribuido a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, se han producido catástrofes como resultado, voluntario o involuntario, del uso del conocimiento producido bajo esos principios. De ahí la creciente tensión de la percepción pública de la ciencia y la tecnología: admiración, pero también incertidumbre (INRA Europe, 1993).

La empresa científica moderna se ha hecho dependiente de ingentes recursos por parte de la sociedad. Tras la segunda guerra mundial estos recursos dedicados a las actividades de investigación científica y técnica han crecido de forma exponencial y han alcanzado cifras representativas de la riqueza de los países. En algunos, como por ejemplo en Japón o Suecia, la inversión anual en investigación y desarrollo tecnológico supera el 3% del producto interior bruto (PIB). La situación española no es comparable ya que desde hace más de una década las inversiones en I+D están estancadas y apenas superan el 0,9% del PIB. Por otro lado, la distribución del esfuerzo entre el sector público y el privado es también muy variada. En algunos países, como Japón, la financiación de la I+D corre en más de un 70% a cargo de la industria privada; mientras que en otros, como Francia, el Estado contribuye con más del 40% a la financiación de las inversiones en I+D. La situación española se caracteriza por un bajo esfuerzo general en I+D, asociado a la escasa inversión, compa-

rado con otros países de nuestro entorno, que tanto las empresas como el Estado realizan; y el problema es endémico.

A pesar de la dependencia que la investigación científica y tecnológica tiene, directa e indirectamente, del Estado y de la relevancia normativa del problema, por sus implicaciones para el bienestar general, el estudio científico de las relaciones entre la ciencia y la política, entre los científicos y el Estado, y en particular de las políticas de ciencia y tecnología, ha sido escaso.

Hay algunas excepciones concentradas generalmente en dos tipos de estudios: los referidos a los científicos como actores y grupos de interés (p. e., Kevles, 1971; Leslie, 1993; Kleinman, 1995) y los que se ocupan del papel de los asesores científicos en las políticas y decisiones públicas (p. e., Jasanoff, 1990; Smith, 1992; Barker y Peters, 1993). En un caso el foco está en el análisis del proceso de consecución de recursos, y en el otro en cómo el conocimiento otorga poder a los científicos que frecuentemente sirve para la legitimación de las decisiones públicas.

Las relaciones entre los científicos y el Estado se manifiestan a través de diversos mecanismos, pero en lo fundamental ésta se produce a través de la financiación y el asesoramiento. Una modalidad dominante de esta interacción es la denominada “política científica y tecnológica” que reagrupa (o reconstruye) las intervenciones estatales sobre el sistema de incentivos y recursos que los actores y operadores del sistema de investigación abordan en el desarrollo de su actividad de producción de conocimiento (Gummett, 1992). A veces las políticas científicas y tecnológicas son un conjunto de acciones explícitas, ordenadas y jerarquizadas, pero con mayor frecuencia son reconstrucciones analíticas, *ex post*, y la agregación de un conjunto de medidas dispersas del Estado, la definición de cuyas fronteras es específica de cada país.

Durante muchos años, el punto de partida normativo para cualquier análisis de las relaciones del Estado y la ciencia era su separación. Los economistas (p. e., Nelson, 1959; Arrow, 1962) se concentraban en debatir sobre si el mercado sería capaz de asignar recursos de forma eficiente a la I+D; los sociólogos (p. e., Merton, 1973) se preocupaban por las características normativas (*ethos*) que las comunidades científicas manifestaban en la producción de esa forma de conocimiento superior que era la ciencia; y los politólogos observaban cómo las grandes potencias

utilizaban la ciencia para fines militares y de conquista (p. e., Gilpin, 1962).

Otros elementos pueden contribuir a explicar la situación de fragmentación de los escasos trabajos en este campo (p. e., Salomon, 1970) y de su orientación preferentemente normativa. Entre ellos están las especificidades institucionales de la interacción científicos-Estado en los diferentes países, la diversidad de arreglos institucionales y de intervención estatal en la promoción y desarrollo de la I+D, la específica configuración y la forma que adopta la profesión de científico en los diferentes países (por ejemplo, la condición de funcionarios les otorga una posición de mayor dependencia del Estado, pero también les dota de mayores recursos). Así como el hecho de que las audiencias normales de esta investigación fuesen los científicos (intereses activos) o los decisores públicos responsables de las mismas y no comunidades de pares.

Sin embargo, la interacción de los científicos con el Estado es un hecho innegable, al igual que los efectos que las acciones del Estado producen en lo que tradicionalmente se consideraba como el sector autónomo de producción de conocimiento que se ha denominado investigación científica. De esta interacción y dependencia mutua creciente se deriva, sin duda, además un cambio en la propia naturaleza del sistema de I+D. El Estado interviene, porque nunca ha existido el sistema I+D independiente de lo sociopolítico, pero a la vez el Estado es un territorio de batallas, una arena de conflictos. El Estado es actor, en la definición de las políticas, y escenario de confrontación en sus instituciones.

LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y EL CONTRATO SOCIAL CON LOS CIENTÍFICOS

En Europa el patronazgo del Estado en la actividad investigadora viene de lejos, e incluso en Estados Unidos. Pero no debe olvidarse que aún en los años treinta los científicos americanos del mundo académico universitario rechazaban las ayudas estatales para la investigación y la intromisión del Estado (Galison, Hevley y Lowen, 1992). La acción de un colectivo de emprendedores académicos ayudó sin duda a la transformación de la mentalidad de los investigadores en relación a sus demandas de financiación.

La canonización del discurso de política pública que quedó reflejada en *Science-The Endless Frontier* (Bush, 1945 [1960]), sirvió como punto focal de las reivindicaciones de los científicos al Estado: la exigencia de que la investigación básica y la formación deberían ser sostenidas por los gobiernos, a sabiendas de que los resultados de ese apoyo redundarían en el progreso de la sociedad. La fe en la ciencia (y el pago de los servicios prestados por la colaboración de los científicos en el esfuerzo de la guerra contra las potencias del eje) abrió un período de aumento exponencial de los recursos disponibles para la investigación en los países más desarrollados, aunque bien es verdad que mucha de esta investigación se llevó adelante en Estados Unidos gracias a la financiación de organismos como la Comisión de Energía Nuclear, la Oficina Naval de Investigación, etcétera.

El discurso tradicional que definía las relaciones entre la ciencia y el gobierno quedó canonizado, pero desde entonces la situación se ha ido transformando y complejizando, con la entrada de nuevos actores y en un contexto de gran diversidad institucional en los países. Las demandas de financiación por parte de los investigadores continúan y se repiten, pero se han consolidado también las de la sociedad y las administraciones demandando mayor transparencia, mejores resultados y, sobre todo, mayor orientación de la actividad investigadora hacia objetivos sociales y económicos, en lugar de la curiosidad y la satisfacción individual de los científicos como simples guías.

A los científicos e investigadores la sociedad les demanda hoy responsabilidad. El viejo contrato social entre la ciencia y la sociedad del que hablaba Don K. Price (1965), donde la financiación se otorgaba sobre la base de la fe, parece haber llegado a su fin.

Un nuevo contrato social entre los científicos y el Estado se encuentra en fase de redacción. El problema ha comenzado a modelarse en términos de las relaciones entre principal y agente. El principal (el ciudadano) exige al agente (el gobierno) un funcionamiento eficiente y eficaz de las políticas públicas; a su vez los gobiernos, actuando como principal, exigen a los investigadores —los agentes— el cumplimiento fiel en favor de la sociedad y mayor transparencia. Sin embargo, la situación es compleja: las asimetrías de información en favor de los científicos, que conocen mejor el territorio, así como las ambigüedades en la defini-

ción de los objetivos propias de toda política pública hacen difícil el equilibrio.

TRANSFORMACIÓN DE LAS RELACIONES, TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN

En los laboratorios los científicos construyen representaciones de la naturaleza y en los pasillos del poder esas representaciones son traducidas en políticas o patronazgo. Pero en los últimos años, simultáneamente, las condiciones de producción del conocimiento que caracterizan al sistema de I+D y las propias relaciones entre investigadores y Estado están cambiando radicalmente.

¿Por qué cambian las relaciones entre científicos y Estado? La ciencia, la tecnología y la innovación han devenido objetos relevantes de atención para las políticas públicas, el campo de acción del Estado se ha extendido radicalmente y son esas mismas políticas públicas sobre la ciencia las que han transformado las interacciones y el contenido del sistema. A pesar de ello, la variedad dentro de los sistemas de investigación persiste. Dos dimensiones pueden caracterizar en diferente grado y de forma diversa a los países, pero ambas definen los dos componentes que la acción del Estado tiene en este campo: dirección y agregación (Rip y Van der Meulen, 1996). Así, las políticas públicas exigen un necesario proceso de agregación de los intereses de conocimiento generados en el propio proceso de investigación, a la vez que una dirección y una selección social de las prioridades nacionales para la investigación.

Pero si las relaciones entre científicos y Estado están cambiando no menos esenciales son los cambios en la forma en que el conocimiento se produce. Una nueva forma de producción del conocimiento está emergiendo (Gibbons *et al.*, 1994) y ésta afecta no solamente a qué conocimiento se produce, sino también a cómo se produce, el contexto en el cual se produce, la forma en que es organizado, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos de control de calidad de lo que es producido.

El nuevo modo de producción de conocimiento opera dentro del contexto de la aplicación en el que los problemas no son de-

finidos dentro de una estructura disciplinaria. Es transdisciplinar, desarrollado en formas organizativas nuevas y heterogéneas, y cada vez con más frecuencia lejos de las estructuras tradicionales de la universidad. La interacción entre productores y usuarios del conocimiento deviene esencial, por lo que la producción aparece como socialmente controlada, pero uno de los problemas a que se enfrenta esta nueva forma de producción de conocimiento, que se expande más y más, es el control de calidad, en definitiva qué es buena investigación o ciencia. Los académicos han dejado de ser los únicos actores del sistema de producción de conocimiento, por lo que deben aprender a negociar en contextos institucionales distintos.

PRIORIDADES PARA LA CIENCIA Y LA RESPONSABILIDAD DE LOS INVESTIGADORES

Desde el punto de vista normativo, los debates de la política científica de los últimos lustros se han centrado en cómo conseguir desplazar la actividad investigadora nacional hacia necesidades más concretas y prácticas. Por tanto, decidir hasta dónde articular las prioridades centrales —más que seguir una estrategia descentralizada de determinar los objetivos sociales— y cómo ligar esos esfuerzos técnicos a esos objetivos son temas asociados a los debates de la política científica y tecnológica. En definitiva, la cuestión era y es hasta qué punto o grado planificar la agenda de la actividad investigadora nacional para el logro de objetivos socioeconómicos es viable y deseable.

En España, un aparente consenso ha permitido al Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico gozar de aceptación entre sus clientes. Sin embargo, hay que recordar que la realidad de su funcionamiento ha otorgado a los investigadores un papel más relevante en el diseño y gestión de sus programas que al resto de los actores económicos o sociales, e incluso que a los propios cuerpos de la administración del Estado; todo ello queda lejos de las propuestas iniciales de los reformadores de los años ochenta (Sanz-Menéndez, 1995a).

La tensión entre la autonomía y la dirección social de la investigación puede llevarse a los años treinta, al debate en Inglaterra entre Michel Polanyi y John D. Bernal. Polanyi (1962) sos-

tenía la necesidad de autonomía científica y autogobierno de la investigación, si se quería que la investigación contribuyese de forma creativa a la sociedad, mientras que Bernal (1939) creía en la necesidad de movilización a gran escala de la investigación para alcanzar objetivos sociales explícitamente formulados. Quizás, en términos normativos, la tensión entre los dos aspectos sea una polémica útil porque, *de facto*, debe alcanzarse un equilibrio entre las dimensiones de dirección y de agregación en los sistemas de investigación.

Sin embargo, la distinción usual entre investigación básica y aplicada mezcla hoy dos temas distintos (Brooks, 1994): la gestión de la investigación y el papel de los generalistas *versus* el de los especialistas en la selección de los objetivos. Varias combinaciones son posibles de modo que se mezcle dirección con conocimiento experto en la selección de los proyectos de investigación y con los esfuerzos de resolver problemas sociales.

La denominada política científica y tecnológica ya no puede plantearse en términos exclusivos de política de investigación. Los responsables de las políticas públicas miran más allá de los programas y se interesan en la aplicación y el uso de la ciencia y la tecnología. Esto ha atraído la atención sobre la difusión de la tecnología y su función en el proceso de innovación. Además la relevancia social y económica que empieza a exigirse a la investigación, y su contribución al empleo, resulta creciente, como también la aplicación industrial de las tecnologías basadas en la ciencia, la necesaria internacionalización y la preocupación por las limitaciones ambientales y las de la salud de la ciudadanía.

Los científicos, acostumbrados a cuestionar las asunciones implícitas en sus modelos, deben hoy cuestionarse muchos de los aspectos normativos que rodean sus relaciones con el Estado si quieren comprender los cambios en su entorno. Preguntas en todos los niveles de la realidad aparecen frente a nosotros. Por ejemplo: ¿cuál es la importancia, para las prioridades universitarias, de la creciente relevancia de la síntesis de conocimiento y de las funciones de difusión, comparadas con las funciones anteriores con mayor énfasis en la producción de nuevo conocimiento?; ¿qué reglas, criterios y procedimientos deben ser desarrollados para la forma y amplitud de la participación gubernamental en la aventura investigadora?; ¿qué tipo de contrato social pueden afrontar los científicos?

LOS ESTADOS Y LAS RELACIONES INTERNACIONALES EN EL DESARROLLO CIENTÍFICO

Aun siendo escasos, los estudios sobre la relación entre los científicos y el Estado son más numerosos que los referentes a la función de las relaciones internacionales en el desarrollo científico y tecnológico de países menos desarrollados. Se admite que éstos son no sólo los que han producido conocimiento, lo han validado y lo han difundido a otros países, igual o menos desarrollados que ellos, sino los que han marcado las pautas sobre cómo superar el atraso.

Las transferencias de conocimiento entre científicos se han producido a escala internacional, pero el centro de ese desarrollo científico y técnico ha tenido ubicaciones geográficas distintas; los sucesivos centros han coincidido con las naciones más desarrolladas en cada momento histórico, de forma que el resto de los países que componen o componían la comunidad científica y tecnológica internacional imitaban o imitan a aquéllos (Von Gizycki, 1973). A lo largo de ese proceso de transferencia de conocimiento y de traslado de la centralidad de unas naciones a otras, las propias relaciones científicas internacionales se han ido modificando, especialmente a través de los siglos XIX y XX debido fundamentalmente a las guerras mundiales (Crawford, 1992).

La relación entre el centro y la periferia del desarrollo científico ofrece algunas explicaciones sobre las desigualdades entre países y la escasa contribución de los atrasados al cuerpo principal de ese desarrollo. El papel de los actores científicos nacionales en contextos internacionales resulta así relevante para analizar la marginalidad de las contribuciones científicas y tecnológicas en los países menos desarrollados. Éstos han tendido a imitar comportamientos, normas y sistemas de investigación de los más desarrollados —los sucesivos centros— y esos mecanismos de imitación han empezado a estudiarse al constituir en sí mismos vehículos de difusión de conocimiento experto, ya sea propiamente científico o en materia de política científica (Vessuri, 1996).

Pero si bien los centros han ido variando desde la Revolución científica hasta la II Guerra Mundial, tras ésta el liderazgo y el protagonismo parecen haberse estabilizado en el norte anglo-

sajón, salvo el intenso despegue que ha tenido lugar en el sureste asiático en las últimas décadas. El resultado de todo ello ha sido la intensificación de los mecanismos de imitación, a pesar de lo cual se han sucedido las recomendaciones sobre la conveniencia de afrontar la superación del atraso fundamentalmente a través de la promoción del desarrollo tecnológico más que del científico. El carácter generalmente básico de éste y los recursos crecientes que se le han dedicado y que siguen demandando los propios científicos experimentales para sí ha llegado a considerarse de menor relevancia que el desarrollo tecnológico, en buena parte debido a la estrecha conexión entre desarrollo económico e industrial y tecnológico y ante la reciente producción tecnológica e industrial de los países asiáticos (Salomon, 1996).

Generalmente, los países menos desarrollados han sido estudiados desde el llamado centro y en este contexto han sido influyentes los análisis sobre la ciencia y la tecnología en las colonias (por ejemplo Reingold y Rosenberg, 1987; Vessuri, 1987). Sólo muy recientemente han empezado expertos de esos países menos desarrollados o en vías de desarrollo a estudiar su propia historia y su nivel tecnológico (entre otros, Adler, 1987).

Si los mecanismos de imitación de las comunidades científicas de naciones menos desarrolladas no han conducido a la superación de su papel secundario en el marco internacional de producción de conocimiento aceptado, sí desempeñan una función formativa en la educación científica y técnica en sus distintos niveles. La educación científica, y no sólo la experimentación, está más desarrollada en los países centrales que en los periféricos.

LOS CIENTÍFICOS Y EL ESTADO EN ESPAÑA

En España las relaciones del Estado con el sistema de investigación han ido cambiando de forma gradual, a partir de la coyuntura crítica que supuso la guerra civil española (Sanz-Menéndez, 1996). Durante los años cuarenta y cincuenta el papel del Estado se limitó a la transferencia directa de fondos a las instituciones y organizaciones que estaban oficialmente a cargo de la investigación, tales como el CSIC, la JEN, etc. La jerarquía administrativa de los institutos y la autoridad de los directores eran el contexto

de ejercicio de la autonomía de la ciencia. Durante esos primeros años no hubo espacios políticos dentro del gobierno para la promoción de la ciencia o la investigación; esas tareas quedaban para el CSIC, el INI o la JEN. Pero los científicos e ingenieros eran influyentes en aquellos años (Sánchez Ron, 1992; López García, 1994; Santesmases y Muñoz, 1995; Ordóñez y Sánchez Ron, 1996).

Es a finales de los cincuenta y principios de los sesenta cuando, siguiendo patrones inspirados por el discurso oficial de la OCDE, los gobiernos a cargo de la modernización económica comenzaron a definir instituciones estatales (CAICYT, Comisión Delegada del Gobierno para Política Científica,..) así como herramientas políticas (el Fondo Nacional de I+D,..) para la acción en este campo. El contexto de la acción eran los Planes de Desarrollo.

Los propios científicos fueron las más de las veces los responsables de las sucesivas acciones políticas en favor de la ciencia en general y, con frecuencia, más a favor de sus disciplinas y campos de investigación. Desde los despachos ministeriales servían a sus intereses aunque frecuentemente con conflictos con los «planificadores del desarrollo» (OCDE, 1971).

Ni la política científica ni las propias áreas de investigación que se abordaban en España eran ajenas al desarrollo internacional de ambas; en esos dos ámbitos España iba a rastras de las acciones correspondientes llevadas a cabo en otros países y de las organizaciones internacionales.

A lo largo de esos años se produjo una creciente interacción de los investigadores españoles con sus colegas extranjeros, con la aceptación de las pautas de conducta habituales en la ciencia internacional. Así, el sistema español de investigación científica como organización de carácter institucional es producto de ese aprendizaje y la competencia por la difusión internacional de los resultados de las investigaciones se convirtió en factor determinante de la legitimación de las disciplinas tanto como de las carreras científicas de los agentes responsables de ellas (Santesmases y Muñoz, 1997).

Aunque la revisión por pares era aceptada por las comunidades investigadoras españolas en sus estrategias de publicación en el extranjero, nadie parecía estar en los años sesenta y setenta satisfecho con los procedimientos de concesión de ayudas finan-

cieras en España. Tanto es así que deberá ser el Estado quien finalmente garantice la introducción altamente formalizada de la revisión por pares en los procesos de adjudicación de financiación para la investigación en el marco de las reformas de los años ochenta (Sanz-Menéndez, 1995b).

A partir de la transición democrática diversos intentos de reforma de las instituciones y de definición de una política más activa en favor de la ciencia se suceden sin éxito, hasta que con la victoria del PSOE en 1982 se abrió la ventana de oportunidad política para la aprobación de la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica en abril de 1986. En ella se establecen, en lo fundamental, las instituciones y las reglas de juego que desde entonces han definido las relaciones entre ciencia, tecnología y Estado. Aunque con algunas derivaciones, por ejemplo en investigación sobre salud el FIS o en la investigación más industrial el PATI, el Plan Nacional de I+D y la CICYT son los marcos institucionales respecto a los cuales los actores definen sus preferencias, construyen sus estrategias y edifican sus alianzas. Bien es verdad que dos elementos adicionales en la complejidad institucional son la creciente presencia e influencia de las Comunidades Autónomas y de sus programas de fomento de la investigación, así como del patronazgo de la Comisión Europea y los sucesivos Programas Marco en la transformación de la estructura de incentivos de los actores y operadores de la investigación españoles.

Quizá los investigadores creen que la sociedad española aún tiene una deuda con la ciencia y piden más recursos para ella; sin embargo, con independencia de las restricciones presupuestarias a corto plazo, la sociedad española demanda y espera de los científicos resultados y beneficios distintos de la simple publicación de un artículo. Sólo la búsqueda de nuevos aliados —por ejemplo, los usuarios del conocimiento que se produce— y una mayor sensibilidad de los científicos a las demandas de transparencia y responsabilidad puede crear las condiciones para que la sociedad española lleve a la investigación de este país al menos a las cotas medias de nuestros socios europeos. En este marco la selección de trabajos que se incluyen en este número de *Zona Abierta* quiere contribuir a que los investigadores españoles y los actores del sistema de I+D puedan repensar sus relaciones.

ESTE NÚMERO DE ZONA ABIERTA

En este número de *Zona Abierta* se han seleccionado seis trabajos que recogen nuevas perspectiva analíticas para el estudio de las relaciones entre investigadores y el Estado. El trabajo de Etel Solingen, «Entre el mercado y el Estado: los científicos desde una perspectiva comparada», analiza las modalidades de relaciones entre las diversas formas de Estados modernos y las comunidades científicas. En su explicación, construida a partir de un análisis comparativo, las formas de la interacción se relacionan con la naturaleza interna de los sistemas político-económicos nacionales y con su posición, militar o comercial, en la arena internacional. Esos dos contextos determinan la “economía política de la ciencia” de cada país y es dentro de ésta donde debe situarse el problema de las relaciones entre los científicos y el Estado.

Solingen afirma que esta estructura conceptual permite la comparación sistemática entre los sistemas y ofrece un marco para la comprensión de la naturaleza y contenido de la acción colectiva de las comunidades científicas, así como de sus estrategias, medios institucionales e impactos políticos. En su análisis comparado identifica cuatro modelos básicos de relaciones que han evolucionado a lo largo del siglo XX en el contexto de cuatro grandes transiciones que enmarcan los aspectos dinámicos de las relaciones entre científicos y Estados: 1) el paso de las armas de tecnología avanzada a la competitividad comercial; 2) del conocimiento público al conocimiento patentable; 3) de unas comunidades científicas nacionales a otras de carácter transnacional, y 4) del juego político no competitivo a uno de naturaleza liberal-democrático. Del análisis comparativo de los cambios recientes pueden identificarse patrones de convergencia en las relaciones entre científicos y Estados en los diferentes países.

El trabajo de Arie Rip, «La República de la Ciencia en los años noventa», utiliza la metáfora procedente del debate entre Polanyi y Bernal para analizar el proceso de transformación de los Consejos de Investigación (*Research Councils*) y plantear algunas preguntas sobre los desafíos a los que se enfrentan estas instituciones. En España las instituciones que cumplen su función financiadora tienen una relación más directa con el Estado,

como es el caso de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y de la Secretaría General del Plan Nacional de I+D o el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS). Según Rip, los Consejos de Investigación nacieron y se desarrollaron inicialmente como canales para el patronazgo estatal de la ciencia, fenómeno que adquiere mayor fuerza tras la segunda guerra mundial. Sin embargo, con mucha rapidez la tendencia generalizada en la mayoría de los países fue su captura por parte de los científicos, a través de su especial participación en los mecanismos de funcionamiento, tales como la revisión por pares de las propuestas de financiación o su presencia en los paneles.

De esta forma, los Consejos de Investigación se convirtieron en un órgano importante de la “República de la Ciencia”, contribuyendo con su funcionamiento a la transformación del propio escenario de realización de las actividades de investigación. Obtener financiación para un proyecto ha pasado a ser ahora tan importante para la reputación o el estatus de un científico como su valor monetario *per se*; los Consejos de Investigación, en España podríamos decir el Plan Nacional de I+D, se han convertido en parte del sistema de recompensas de la ciencia. Con un argumento sacado de Latour y Woolgar sobre la centralidad del ciclo de credibilidad en la investigación científica, se intentan demostrar las transformaciones en los Consejos de Investigación y de sus relaciones con el Estado y las comunidades científicas. Se analiza la preocupación actual sobre las proporciones de éxito en las financiaciones y el conservadurismo en términos de la dinámica del mundo de la investigación. Esta aproximación sociológica a los Consejos de Investigación permite el estudio de los cambios en el sistema de recompensas de la ciencia (donde la “relevancia” se ha convertido en el criterio aceptado en todo el mundo) y del complejo entorno de los Consejos, donde muchos actores compiten por el papel de intermediario.

El trabajo de Aant Elzinga y Andrew Jamison, «El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología», intenta realizar una revisión, desde los estudios de ciencia y tecnología, de la política científica y tecnológica desde el período de la posguerra hasta el presente. Afirman que la explicación de la diversidad de las opciones que los países han tomado en cada época podría afrontarse desde un concepto tal como cultura de política pública (*policy culture*). Así podrían identificarse cuatro culturas:

la burocrática, la académica, la empresarial y la cívica. Son la expresión de los actores que se han ido asociando a la arena política de la ciencia y la tecnología. Con ese esquema, los autores trazan el impacto de las diversas culturas en su revisión de las políticas científicas y tecnológicas desde Pearl Harbor hasta el presente. Su interpretación lleva implícita la idea de que los cambios en la agenda general de las políticas han estado determinados por la entrada de nuevos actores y la activación de culturas latentes hasta entonces. El argumento es, sin duda, deudor de los trabajos de Dickson (1984).

Un caso de estudio de las propuestas de política científica de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) genera el hilo conductor y el argumento empírico de los autores para desarrollar su afirmación de que la política científica cambia y de que sólo puede ser entendida como el juego dinámico entre actores e intereses que están implicados en la construcción de una más amplia sociología política del conocimiento. La revisión de las diversas modalidades propuestas de intervención del Estado en ciencia y tecnología ciertamente refleja la evolución de las ideas, y de los principios de causalidad que los decisores públicos han asociado a la acción de la ciencia en relación con el desarrollo económico.

Susan Cozzens, en su trabajo «Autonomía y poder en la ciencia», hace un análisis de dos imágenes que han dominado las relaciones entre la ciencia y el gobierno. Por un lado, la ciencia aparece en los clásicos de la denominada sociología de la ciencia (fundamentalmente, Robert K. Merton y J. Ben-David) como un campo autónomo de búsqueda del conocimiento, cuya condición de éxito es la aplicación estricta de un *ethos*, y con una dinámica básicamente internalista. Mientras, otras visiones han llevado a presentar a la ciencia y a la investigación como una herramienta en manos del poder, del militar o del económico. Cozzens sostiene que cuando se mira a la ciencia desde más de cerca las visiones generales pueden llegar a converger en las explicaciones. Qué es la ciencia, tanto en sus contenidos como en las preguntas que tiene que afrontar, está determinado por la forma del poder y por el grado de autonomía de las diversas comunidades de científicos bajo cada circunstancia histórica. Así pues, presenta una ciencia que no es el reino libre del intelecto, ni la esclava del poder de los patrocinadores.

Cozzens debate el concepto de reclutamiento (*enrollment*) desarrollado dentro de la estructura conceptual de la teoría del actor-red propuesta en la escuela de Bruno Latour y Michel Callon. A través de la “promesa” de resolver problemas prácticos los científicos asocian la naturaleza con los intereses de los patrocinadores. Las relaciones entre los patrones y la autonomía de la ciencia son centrales, pero la autonomía de los científicos no se ve como una necesidad funcional en la búsqueda de la verdad, sino como algo contingente. En el fondo la imposibilidad de control de los resultados científicos muestra que las relaciones de científicos y patrocinadores se construyen sobre la presunción de la confianza entre compradores y vendedores, algo sobre lo que los economistas han llamado la atención cuando existen profundas asimetrías de información entre las partes que realizan las transacciones. Sin duda, el texto de Cozzens contribuye a revisar la idea de que los científicos disfrutaran de autonomía de las fuerzas políticas y económicas que están fuera de sus laboratorios, porque el aislamiento es esencial para la objetividad y la verdad. Los laboratorios son fuerzas políticas y económicas, y la autonomía de los científicos es una ilusión perpetuada por la presunción de que ni el dinero ni el poder son prerrequisitos auténticos de la “gran ciencia”.

Un caso relativo a la denominada “gran ciencia” es el trabajo de Dominique Pestre y John Krige, «Algunas reflexiones sobre el origen del CERN», donde se describe el proceso de movilización de un segmento de científicos europeos interesados en la investigación nuclear. El caso describe con claridad cómo los físicos atómicos y los emprendedores políticos que fueron surgiendo dentro de esa comunidad aprovecharon la legitimidad obtenida por su participación en el desarrollo de la bomba atómica durante la segunda guerra mundial para intentar cobrar la deuda que la sociedad tenía con ellos. La construcción del CERN, como parte de los esfuerzos de reforzamiento de la cooperación internacional, se planteó como un objetivo intencional para la acción colectiva de los científicos. Pestre y Krige describen los procesos de desarrollo de liderazgo político, con la consiguiente construcción de las coaliciones sociopolíticas necesarias —con la abstención de los militares—; esos procesos fueron favorecidos por la ausencia de constricciones institucionales nacionales y por la carencia casi total de experiencia en la construcción de organi-

zaciones científicas internacionales por parte de los decisores públicos. Aquellos científicos obtuvieron de los gobiernos unos privilegios en la constitución de la organización que nunca se han vuelto a repetir en los procesos de construcción de otras organizaciones de cooperación científica internacional, tales como el EMFO o la ESA.

El trabajo de Elisabeth Crawford sobre «El universo de la ciencia internacional, 1880-1939» pone de manifiesto que la llamada “ciencia internacional” ha desempeñado un papel estimulante tanto de las relaciones científicas internacionales como de las comunidades científicas nacionales. Ello no ha evitado, en opinión de Crawford, la tensión entre ambos ámbitos que debe relacionarse con la tensión esencial atribuida a la propia actividad investigadora entre cooperación y competencia. Universidades y sociedades científicas han estado en el origen de la difusión del conocimiento y de su institucionalización así como en el propio de la competencia internacional en un proceso en el cual, según lo expresa Crawford, el apoyo de los gobiernos nacionales a la ciencia y a la cooperación internacional tanto como al crecimiento de ambas fue tan influyente como la promoción del comercio y de la industria. Universalismo e internacionalismo no serían, para Crawford, sinónimos, como lo revela el repaso que la autora hace de ambos conceptos desde el surgimiento de los Estados-nación hasta el inicio de la segunda guerra mundial. Desde la internacionalización de las reuniones de las sociedades científicas nacionales y de sus correspondientes órganos de difusión se extendió el intercambio de conocimiento entre científicos de distintas nacionalidades.

REFERENCIAS

- Adler, E. (1987), *The Power of Ideology*, Berkeley: University of California Press.
- Arrow, K. J. (1962), «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention», en NBER (1962), *The Rate and Direction of Inven-*

- tive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton: Princeton University Press, pp. 609-625
- Barker, A. y Peters, B. G. (comps.) (1993), *The Politics of Expert Advice*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Bernal, J. D. (1939), *The Social Function of Science*, Londres: Routledge and Kegan.
- Brooks, H. (1994), «The Relationship between Science and Technology», en *Research Policy*, vol. 23, núm. 5, pp. 477-486.
- Bush, V. (1945), *Science-The Endless Frontier*, Washington D. C.: NSF [La Ciencia: la frontera sin fin, 1960].
- Callon, M. (1995), «Four Models for the Dynamics of Science», en S. Jasanoff *et al.* (comps.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks-Londres: Sage, pp. 29-63.
- Crawford, E. (1992), *Nationalism and Internationalism in Science*, Cambridge: CUP.
- Dickson, D. (1984), *The New Politics of Science*, Chicago: Chicago University Press.
- Galison, P.; Hevley, B., y Lowen, R. (1992), «Controlling the Monsters: Stanford and the Growth of Physics Research, 1935-1962», en P. Galison y B. Hevly (comps.), *Big Science*, Stanford: Stanford University Press, pp. 46-77.
- Gibbons, M. *et al.* (1994), *The New Production of Knowledge*, Londres: Sage.
- Gilpin, R. (1962), *American Scientists and Nuclear Weapons Policy*, Princeton: Princeton University Press.
- Gummett, Ph. (1992), «Science and Technology Policy», en M. Hawkesworth y M. Kogan (comps.), *Encyclopedia of Government and Politics*, Londres: Routledge, pp. 759-776.
- INRA Europe and Report International (1993), *Europeans, Science and Technology. Public Understanding and Attitudes*, Bruselas: CEC-DGXIII.
- Jasanoff, S. (1990), *The Fifth Branch*, Cambridge (Ma): Harvard University Press.
- Kevles, D. J. (1971), *The Physicists*, Cambridge (Ma): Harvard University Press.
- Kleinman, D. L. (1995), *Politics on the Endless Frontier*, Durham: Duke University Press.
- Leslie, S. W. (1993), *The Cold War and American Science*, Nueva York: Columbia University Press.
- López García, S. (1994), «El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo», Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Tesis Doctoral.
- Merton, R. K. (1973), *The Sociology of Science*, Chicago: The University of Chicago Press [*Sociología de la ciencia*, Madrid: Alianza, 1977].

- Nelson, R. R. (1959), «The Simple Economics of Basic Research», en *The Journal of Political Economy*, vol. LXVII, núm. 3, pp. 297-306
- OCDE (1971), *Políticas nacionales de la ciencia: España*, Madrid: MEC.
- Ordóñez J. y Sánchez-Ron, J. (1996), «Nuclear Energy in Spain: From Hiroshima to the Sixties», en P. Forman y J. M. Sánchez Ron (comps.) (1996), *National Military Establishments and the Advancement of Science and Technology in the 20th Century Science*, Dordrecht: Kluwer, pp. 185-213.
- Polanyi, M. (1962), «The Republic of Science», en *Minerva*, vol. 1, núm. 1, pp. 54-73.
- Price, D. K. (1965), *The Scientific State*, Londres: Oxford University Press.
- Reingold, N. y Rosenberg, M. (1987), *Scientific Colonialism, a Cross-cultural Comparison*, Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Rip, A. y Van der Meulen, B. J. R. (1996), «El sistema de investigación posmoderno», en *REDES*, vol. III, núm. 6, pp. 7-31.
- Salomon, J.-J. (1970), *Science and Politics*, Cambridge (Ma): The MIT Press.
- (1996), «The Future of Research Policies», ponencia a las *II Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Caracas, septiembre.
- Sánchez Ron, J. M (1992), «Política científica e ideología: Albareda y los primeros años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas», en *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, núm. 16, pp. 53-74.
- Santesmases, M. J. y Muñoz, E. (1995), «El establecimiento de la ciencia experimental en España tras la Guerra Civil: poder político y académico en el caso de la bioquímica», en *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, núm. 22, pp. 7-23.
- y — (1997), «Scientific Organizations in Spain (1950-1970): Social Isolation and International Legitimation of Biochemist and Molecular Biologist on the Periphery», en *Social Studies of Science*, vol. 27, núm. 1 (en prensa).
- Sanz-Menéndez, L. (1995a), «Policy Choices, Institutional Constraints and Policy Learning: The Spanish Science and Technology Policy in the Eighties», en *International Journal of Technology Management*, vol. 10, núm. 4/5/6, pp. 622-641
- (1995b), «Research Actors and the State: Research Evaluation and Evaluation of Science and Technology Policies in Spain», en *Research Evaluation*, vol. 5, núm. 1, pp. 79-88.
- (1996), «La construcción institucional de la política científica y tecnológica en el franquismo», en *REDES*, vol. III, núm. 6, pp. 77-123.
- Smith, B. L. R. (1992), *The Advisers*, Washington D. C.: The Brookings Institution.

- Vessuri, H. (1987), «The Social Studies of Sciences in Latin America», *Social Studies of Science*, vol. 17, pp. 519-554.
- (1996), «Science for the South: Exploring the role of local leadership as catalyst of scientific development», en T. Shin (1997), *Science and Technology in a Developing World, Sociology of the Sciences Yearbook* (en prensa).
- Von Gizycki, R. (1973), «Center and Periphery in the International Scientific Community: Germany, France and Great Britain in the 19th Century», *Minerva*, vol. 11, pp. 474-494.