

## MITOS Y PARADOJAS DE LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN

### MYTHS AND PARADOXES OF SCIENTIFIC POLICIES

ANDONI EIZAGUIRRE EIZAGUIRRE  
Universidad de Mondragón  
aeizagirre@mondragon.edu

RECIBIDO: 04/05/2012

ACEPTADO: 05/09/2012

**Resumen:** Este artículo realiza un análisis crítico sobre los mitos y paradojas de los sistemas de investigación. Las interpretaciones que integra y promete el discurso tradicional se ha arraigado no tanto por los supuestos teóricos en los que se sustenta, sino ante todo porque la consolidación de la ciencia se ha modelado en un contexto más amplio de desarrollo industrial y económico. No obstante, las carencias advertidas en la imagen que relaciona automáticamente la innovación y el progreso así como la creciente intermediación del mercado entre el laboratorio y la sociedad hacen insostenible la legitimidad de las políticas científicas en base a los discursos tradicionales. El artículo asume el carácter típicamente sociopolítico del sistema de investigación y sitúa su discusión (sus valores y objetivos) en el contexto social y económico más amplio en el que se desarrolla.

**Palabras clave:** sistema de investigación - mitos – ciencia- mercado- política -

**Abstract.** The present article analyses critically some myths and paradoxes of the research systems. The interpretations integrated in the traditional discourse are rooted not so much under the assumptions underneath, but primarily modeled in a broader context of industrial and economical development. However, the legitimacy of scientific policies based on traditional discourses is untenable owing to the shortcomings linked directly innovation and progress with the growing market intermediation between laboratory and society. The article assumes the sociopolitical character of the research system and discusses about the social and economical context (values and objectives) in which it is developed.

**Keywords:** research system - myths – market- politics- science –

### Introducción

La principal fuente de legitimación de las políticas científicas ha residido en las promesas del crecimiento económico y el bienestar social. Este artículo plantea que el sistema de ciencia actual puede cuestionar los supuestos implícitos de ese acuerdo social sobre las políticas científicas. Ciertamente, la autenticidad de la ciencia y el modelo lineal de innovación han suministrado argumentos sólidos para estructurar las funciones e identidades de científicos y políticos, a la vez que

han legitimado y justificado la promesa del crecimiento económico y el bienestar social en relación a las políticas de promoción de la investigación básica. No obstante, las recientes transformaciones en el sistema de ciencia hacen más complejo la relación existente entre ciencia, política y mercado. Entre estos cambios destacan la autonomía que adquiere la competitividad también en las políticas dedicadas a la ciencia, el carácter estratégico de la investigación así como la aplicación inmediatamente útil que debe tener el conocimiento científico. De esta manera, como veremos, no solamente se cuestiona la legitimidad de apoyar la investigación científica de carácter básico en aras de la investigación aplicada a necesidades económicas, sino que en el fondo también contradice la diferenciación entre ciencia y sociedad que presupone el contrato social sobre las políticas científicas.

Toda discusión relativa a la ciencia ha quedado relegada bajo la presuposición de que la realidad física y el uso social de su conocimiento científico están unidos de manera causal y lineal, lo que necesariamente ha obligado a otorgar carta blanca también al sistema de ciencia. Por el contrario, la concepción del sistema de investigación como proceso sociopolítico nos permite discutir sobre el tipo de ciencia que necesita una sociedad. En ese caso, más que un dilema (la pregunta de si necesitamos o no un sistema de ciencia), el análisis de las instituciones que gobiernan la investigación y el desarrollo elabora una imagen más compleja de la ciencia y la política. Las decisiones a adoptar no dependen de la propia ciencia, más bien concierne a aquellos que gobiernan el sistema de investigación y desarrollo, y es precisamente la discusión en torno a supuestos, agentes y relaciones lo que nos capacita para reflexionar también sobre políticas científicas democrática y socialmente orientadas.

La discusión gravita en torno a la paradoja que pretende conciliar una ciencia autónoma (libre de valores y desinteresada) y una ciencia económicamente productiva y competitiva. Este artículo, con el propósito de cuestionar los principales mitos de las políticas científicas y abordar el conjunto de problemas que emergen, propone concebir el sistema de investigación y desarrollo como un proceso político. Posteriormente, se examinan la vigencia y legitimidad de los mitos y promesas implícitamente asumidos en el contrato social de las políticas científicas. En la última parte se recogen algunas consideraciones finales en relación a la dependencia que tiene la ciencia respecto al mercado socio-económico y el alcance de la gestión de la ciencia en la transformación del orden social.

## El sistema de investigación como proceso político

La reflexión en torno a las medidas que generaron la legitimación y justificación de las políticas científicas sirve para anticipar y problematizar los dilemas del nuevo sistema de ciencia. Cabe recordar que a partir del modelo lineal de innovación se han deducido las dos premisas que han legitimado el sistema de ciencia, a saber, que la innovación (motor de aumento del bienestar social a través de la creación de riqueza) depende de la investigación básica y que el sistema de ciencia no debe estar condicionado por valores. Por el contrario, los cambios en el sistema de innovación cuestionan las premisas y también las promesas sobre bienestar social. Entre las principales causas dominan el carácter estratégico que adquiere la investigación básica y el sometimiento del proceso de innovación a los valores que impone la competitividad.

Un ejemplo de la trascendencia que adquiere la investigación básica en la nueva cultura de la innovación se confirma en los diferentes informes que viene generando la Comisión Europea.<sup>1</sup> Así, la creación de un Consejo Europeo de Investigación responde al valor creciente del conocimiento en el desarrollo económico y la consiguiente necesidad de un sistema de ciencia de carácter europeo como requisito para competir y aplacar a los mercados. De ahí también el auge que adquieren requisitos como la realización de la investigación básica en la universidad; la financiación del sistema de ciencia mediante fondos públicos y también privados; la elaboración e implementación de la investigación básica en el sector privado; la concesión de ayudas públicas a los grupos de investigación; la evaluación del proyecto a realizar por parte de los iguales y también por criterios económicos y sociales.<sup>2</sup> Es más, entre los cuatro grandes objetivos que se marca la Unión Europea destaca la propuesta sobre una nueva agenda económica y social basada en la competitividad, debido en parte a que en la economía del conocimiento la competitividad determina el recorrido de un país y a los problemas observados en relación a la productividad, la innovación, el espíritu de empresa y el capital riesgo entre los países europeos.<sup>3</sup> Por lo demás, la evolución de los indicadores de ciencia y tecnología de la OCDE y su internacionalización confirman la misma tendencia en el ámbito mundial.

Este contexto de cambio refleja precisamente la necesidad de replantear el discurso que acompaña al proceso de innovación. Las políticas científicas han descansado bajo el supuesto de que la investigación básica realizada por

---

<sup>1</sup> Véase CEC: "Strategic Objectives 2000-2005: Shaping the New Europe", COM (2000) 154 final.

<sup>2</sup> Véase CEC: "European and Basic Research", COM (2004) 9 final.

<sup>3</sup> Véase CEC: "Some Key Issues in Europe's Competitiveness: Towards an Integrated Approach", COM (2003) 704 final.

científicos y su aplicación determinan el futuro de la economía y el bienestar del país que deben gestionar las autoridades políticas. Por el contrario, cuestionar esa relación causal y la demarcación entre ciencia y política contenida en el modelo lineal permite cuando menos reconocer que el problema es más complejo. Más aún, no sólo se cuestiona la imagen ingenua de la ciencia y se confirma que la investigación básica depende de las políticas promovidas, sino que también las diferentes estructuras socio-económicas y culturales del país se adaptan al modelo de investigación acordado y el sistema de ciencia establece prioridades condicionadas a objetivos predeterminados por los diferentes actores que conforman y deciden las políticas científicas.

Así, en el ámbito de la Unión Europea, la Estrategia de Lisboa, que nació de la voluntad de dar un nuevo impulso a las políticas comunitarias y formular directrices que permitieran aprovechar las oportunidades que ofrece la nueva economía para situar a Europa en la vanguardia en todos los sectores en los cuales la competencia se intensifica en gran medida, propone adaptar todas las estructuras y ámbitos sociales para hacer posible una cultura de la innovación.

El ritmo cada vez más rápido del cambio significa que es urgente que la Unión actúe ahora para aprovechar plenamente los beneficios y oportunidades presentes. De ahí la necesidad de que la Unión establezca un objetivo estratégico claro y acuerde un programa ambicioso de creación de infraestructuras del conocimiento, de aumento de la innovación y de la reforma económica y de modernización del bienestar social y de los sistemas educativos” (2000: 1)<sup>4</sup>

De hecho, el crecimiento económico, la competitividad de las empresas y la creación de empleo en una economía del conocimiento pasan por la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación están en el centro de la economía del conocimiento, factor clave del crecimiento, de la competitividad de las empresas y del empleo. Por esta razón, la Comisión, en el marco de su Comunicación sobre el futuro marco financiero de la Unión, ha hecho del refuerzo del esfuerzo de la investigación europea uno de sus principales objetivos al proponer el aumento del presupuesto de investigación de la Unión, que, sumando todas las acciones, debería duplicarse” (2004: 1)<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Véase "Presidency Conclusions: Lisbon European Council 23 and 24 march 2000".

<sup>5</sup> Véanse CEC: "Science and Technology, the Key to Europe's Future - Guidelines for Future European Union Policy to Support Research", COM (2004) 353 final; "Building our Common Future - Policy Changers and Budgetary Means of the Enlarged Union 2007-2013", COM (2004) 101.

Ante esta nueva situación emergente, este artículo se propone cuestionar el modelo lineal y defender una gestión de la ciencia socialmente más justa, para lo que se toma como guía las ideas expuestas por Sarewitz (1996) en su libro *Frontiers of Illusion: Science, Technology and the Politics of Progress*, aunque este artículo matiza y amplía en parte sus consideraciones. En el origen de sus reflexiones Sarewitz asume dos hipótesis de trabajo. Por una parte, que el sistema de investigación y desarrollo es un asunto político, de manera que los intereses y valores concurrentes en la elaboración de la política científica deciden la movilización de recursos para obtener resultados concretos y en definitiva orientan y definen el sistema de ciencia. La segunda hipótesis de trabajo es que los discursos que justifican una política científica bajo la promesa de bienestar están condicionados por una relación causal sobre ciencia, política y mercado equívocado.

El argumento político esgrimido para dar apoyo público a la investigación y al desarrollo se basa en supuestos equivocados. Sarewitz especifica dos críticas de carácter político a la suposición de que los progresos del laboratorio implican bienestar para la sociedad. Por una parte, la ciencia y la tecnología se desarrollan en sociedades concretas y su avance depende de los actores e intereses que consensuan las políticas científicas. Entre estos actores destaca la superioridad de los científicos y el dominio de los factores económicos y políticos. De ahí que, en segundo lugar, los políticos en último término se alineen a los intereses de los científicos para financiar su investigación y a los objetivos que delimitan los actores económicos.

En este sentido, es preciso hacer una distinción analítica: cierto que los gobiernos evocan el crecimiento económico y el bienestar social para justificar el sistema de investigación y desarrollo, empero no son las leyes naturales las que determinan la evolución de la investigación y sus consecuencias sociales y económicas. Por el contrario, el valor social de la ciencia y la tecnología se obtiene en el interfaz del laboratorio y la sociedad, no es inherente sólo a uno de ellos, tampoco hay una relación *a priori* entre la estructura de la realidad física y la manera en que la sociedad aplica su comprensión científica de aquella estructura. Ahí es donde pugna la política con el mundo natural para definir el fundamental dilema relativo a las políticas de ciencia y tecnología. Toda justificación política efectiva de apoyo gubernamental de la investigación y el desarrollo se basa principalmente sobre la promesa de beneficio social. Pero las consecuencias sociales de progreso científico y tecnológico no son inherentes a las leyes naturales que los investigadores procuran descubrir y explotar (Sarewitz, 1996: 9-10).

El uso del laboratorio como marco de referencia para justificar y legitimar las políticas científicas se ha debido esencialmente a tres razones de carácter histórico. Una primera razón se debe al prestigio de los científicos a lo largo de todo el proceso de modernización como garante del bienestar social. Una segunda razón que sobresale es justamente el gran progreso que han disfrutado nuestras sociedades a lo largo de todo el periodo industrial. Ese progreso ha suministrado asimismo un fuerte argumento en favor de la tesis de la causalidad que incorpora el modelo lineal de innovación. Una tercera razón acentúa los intereses políticos de la comunidad científica, deseos que por otra parte han casado con intereses de otros sectores y ha resultado fundamental además para la legitimación de los políticos y los objetivos de la industria.

La garantía de mantener en el tiempo las promesas y un modelo de organizar y justificar la política científica se debe no tanto a los supuestos intrínsecos del modelo lineal sino que a la imagen corriente de la ciencia que asocia automáticamente la innovación científico-técnica y el progreso social. Ahora bien, es la emergencia de un escenario histórico diferente la que ciertamente nos obliga a replantear la tesis de la causalidad y aflorar los mitos que ha excusado. Una primera razón a remarcar es el declive de “la época de la física”, alrededor del cual emergen estos otros fenómenos de alcance crucial: el fin de la Guerra Fría; la debilidad y agonía de la economía; la emergencia política de diferentes y nuevas disciplinas científicas, como es el caso de la biología molecular (Kafatos, 2002). A todo ello se añaden las consecuencias no deseadas y efectos de segundo orden que han provocado el uso del conocimiento y la innovación tecnológica en la industrialización de nuestras sociedades, entre las cuales se distinguen el aumento progresivo de las diferencias sociales y la concentración de la riqueza; la contaminación ambiental sin fronteras, el agotamiento y la destrucción de los recursos naturales, la degradación de los ecosistemas, la reducción de la biodiversidad y la pérdida del hábitat; el cambio climático de la tierra; el crecimiento de las amenazas globales, así como la percepción social del riesgo tecnológico, entre otros.

En definitiva, estos cambios vienen a confirmar que la evolución de la ciencia no queda reflejada en la evolución de la sociedad. Así, la pregunta a resolver no es si necesitamos o no un sistema de ciencia, antes bien la pregunta idónea para este contexto de cambio es aquella que nos interpela sobre el tipo de ciencia que necesita una sociedad como la nuestra. Una vez asumido que la bondad, la inocencia y transparencia de la ciencia no son principios de acción nada evidentes en las sociedades actuales, parece oportuno reflexionar sobre el acomodo de la investigación en un sistema de ciencia más democrático y socialmente orientado.

## **Política científica: mitos y promesas**

Aclarados sucintamente los problemas que atañen a la tesis de la causalidad y siendo conscientes de la oportunidad para la reflexión que nos brindan las incertidumbres asociadas al sistema de ciencia dominante, este apartado indaga los principales mitos que se han estructurado y alimentado en torno a las políticas científicas y tecnológicas. El análisis en todo momento señala los supuestos que los mitos integran, pero también sus implicaciones, los objetivos que han servido y sus consecuencias en el proceso político que supone un sistema de ciencia. De hecho, debido al uso político que permiten y justifican, tan importante como el análisis de los supuestos es también abordar las implicaciones políticas y su crítica, respectivamente.

### *a) Sistema de investigación y desarrollo: costes y necesidades sociales*

El primer mito es el del beneficio ilimitado. Cierto que buena parte del bienestar y calidad de vida que albergamos tiene su explicación en los avances científicos y tecnológicos. Dicho esto, sin embargo, cabe hacer la siguiente precisión: una cosa es reconocer el valor del sistema de investigación y otra, asociar el sistema de investigación y un beneficio mayor para la sociedad. Más concretamente, habría que diferenciar, por lo tanto, el valor del sistema de investigación y el valor que tiene el sistema de investigación en una sociedad concreta.

La relevancia que adquiere la distinción se manifiesta en el calado político de su crítica. En efecto, la distorsión que engendra el primer mito subestima el debate relativo a los criterios a plantear y primar. Así, por ejemplo, la discusión sobre las políticas de investigación y desarrollo puede diferir entre aquellos que atienden al tamaño y costo del sistema de investigación y, aquellos otros que dirigen su mirada a la relación entre la estructura de un sistema de investigación y las necesidades sociales (Bozeman, 2003; Sarewitz y Pielke, 2007). Obviamente, no son opciones excluyentes, pero realmente plantea una disyuntiva que obliga a replantear el supuesto inicial.

Las políticas científicas han promocionado durante las seis últimas décadas la investigación y el desarrollo (I+D) debido a sus resultados en la sociedad. Así, la ideología “política para la ciencia” ha asumido que la finalidad última de financiar la ciencia y la tecnología respondía a objetivos socio-económicos como la seguridad nacional, el desarrollo económico, el bienestar y el ambiente. En este sentido, académicos y oficinas estadísticas también han propuesto diversos indicadores, metodologías y modelos econométricos para su medición, centrados todo ellos en la dimensión económica del impacto de la ciencia (Godin, 2009).

Se trata de estudios que pretenden medir el impacto de la I+D sobre el crecimiento económico y la productividad. Los estudios se han centrado principalmente en la medición de los procesos de innovación y el modo de producir novedades de manera nueva, y no por el contrario en medir si esas cosas nuevas son necesarias y deseables así como en sus consecuencias. Hay excepciones y encontramos también una buena literatura sobre impactos no-económicos de la ciencia, así por ejemplo, estudios sobre el impacto de la ciencia sobre sí misma (el impacto de las publicaciones científicas en otros investigadores) y sobre la innovación tecnológica (el impacto de la investigación académica sobre el avance y desarrollo de la innovación industrial).

En todo caso, críticas recientes contrastan que los indicadores se han preocupado de los impactos económicos, algo que representa una pequeña fracción del conjunto de la sociedad que se extiende a sus diversas esferas sociales, organizacionales y culturales. Algunos investigadores, conscientes de las limitaciones señaladas, han tratado de ampliar el análisis de los impactos hacia aspectos más indirectos (incremento del acervo de conocimientos útiles, capacitación de graduados universitarios, creación de nuevos instrumentos y metodologías, formación de redes y estímulo de interacciones sociales). Se trata de algo intermedio, pero un análisis integral sobre el valor que tiene el sistema de investigación en la sociedad debe necesariamente medir también el impacto de la ciencia sobre otras dimensiones de la realidad socio-natural (Godín & Doré, 2005, Bauer *et alia*, 2011), entre otros, sobre la calidad de vida (hábitos de vida, trabajo, deporte, sexualidad), sobre la salud pública (esperanza de vida, prevención de enfermedades) y el sistema de salud (cuidado de la salud y costes, profesionales de la salud, la infraestructura y equipos médicos, medicamentos, tratamiento), sobre la competencia de instituciones, empresas y comunidades (planificación organizacional, gestión del trabajo, administración, recursos humanos), sobre la cultura (habilidades intelectuales, actitudes e intereses, valores y creencias), sobre la política (importancia de la ciencia en las decisiones, acciones públicas relativas a la promoción y regulación de la ciencia, participación ciudadana), sobre la formación (currículum, herramientas pedagógicas, enseñanza y elección de carreras, utilidad del conocimiento adquirido), sobre el ambiente (gestión de recursos naturales y contaminación ambiental), etc. El análisis de estas dimensiones aclararía el valor real de nuestro sistema de investigación y el alcance de la ciencia en los diferentes ámbitos de la sociedad.

Por otra parte, en relación al beneficio ilimitado de la ciencia y sus avances, conviene apuntar que el advenimiento de una nueva tecnología siempre ha brindado la oportunidad para toda serie de profecías. Durante los últimos dos



siglos el sistema de fábricas, los ferrocarriles, el teléfono, la electricidad, los automóviles, los aviones, la radio, la televisión, y la energía nuclear han alentado la imaginación sobre nuevos comienzos gloriosos (Winner, 1989: 106; Lederman, 1991). A su vez, cabe remarcar el rol que juegan estas expectativas en la formación y estímulo del cambio científico y tecnológico, en tanto que las abstracciones orientadas al futuro guían actividades, proporcionan estructuras y legitimación, atraen interés y fomentan inversión (Brown, 2003; Brown y Michael, 2003; Brown *et alia*, 2006; Horst, 2007; Selin, 2007). Esta mercantilización del futuro crea la necesidad de controlar y gestionar el material narrativo sobre los rasgos de la investigación, también en su caso antinarraciones noticiables. En definitiva, es usual el eco que adquieren las promesas y expectativas de las nuevas tecnologías, como bien indica el caso de las biotecnologías, en el que se retroalimentan la hegemonía de la retórica de la esperanza, las aspiraciones de la gente, la consolidación de nuevas profesiones y la mejora de la salud, lo que por su parte obliga a adaptar el tejido cultural y empresarial de la sociedad a ese nuevo ámbito de investigación y desarrollo (CEC: "Life Sciences and Biotechnology: A strategy for Europe", COM (2002) 27 final).

#### *b) Medidas económicas y responsabilidades sociales*

Un segundo mito enfatiza la inconsistencia de la controversia y el debate sobre el sistema de investigación. Junto al beneficio ilimitado, resalta el mito de la investigación sin límites, a saber: es imposible prever el desarrollo futuro de un programa de investigación, por lo que tampoco resulta plausible anticipar su aplicación y desarrollo en la sociedad. De ahí se deduce que toda intervención en torno a las prioridades y planificaciones sobre una investigación básica en particular y el sistema de investigación en general también resultan inútiles e incluso contraproducentes. La idea general se completa con la siguiente presunción: es prioridad de los gobiernos financiar la investigación básica, pero el resto del proceso lo debe regular en libertad la economía de mercado ("libertad como no interferencia"), tanto para aplicar y comercializar los productos como para lograr la aceptación social de la innovación, en un sistema teóricamente autorregulado. Se presupone el "derecho a la investigación" como medida protectora ante cualquier interferencia política (Guston y Brown, 2009).

La identidad y función de las partes queda a su vez claramente delimitada. Por una parte, la comunidad científica, motivada por la curiosidad y guiada por la tradición epistémica a la que pertenece, realiza con rigor la investigación

básica que le permita el descubrimiento teórico de una ley de la naturaleza. En segundo lugar, la particularidad cognitiva de los científicos y su producción de los estándares de objetividad destina al fracaso toda influencia exterior, más cuando el esfuerzo de los científicos no está ligado a cuestiones prácticas sino al descubrimiento de alguna evidencia interna de la naturaleza. Por el contrario, el ámbito político ha de hacerse cargo a través de la financiación de garantizar y promover las oportunidades de investigación y la autonomía de los investigadores. En definitiva, el debate correspondiente a los costes de un sistema de investigación y a la estructura y necesidades sociales queda neutralizado, al no poder fijar relación previa alguna entre una línea de investigación y sus beneficios concretos.

Una primera crítica que puede dirigirse a este modelo es el carácter ahistórico de la explicación que propone. Existe ante todo un mercado de la investigación básica, que no está guiado exclusivamente por la curiosidad de los talentos científicos y el trabajo de sus predecesores, sino que importan también los incentivos económicos, las oportunidades de trabajo, el mercado laboral y las redes productivas, la oferta científica y tecnológica, la política de I+D+i y el sistema de innovación, factores todos ellos que condicionan las políticas públicas de un gobierno, la atracción y retención de los científicos, la promoción de la investigación básica, las disciplinas científicas y las investigaciones particulares, etc.. La curiosidad que motiva el quehacer científico es un principio básico pero no suficiente. El conocimiento que produce la investigación básica es en parte reflejo indirecto de las posibilidades y prioridades de ese mercado (Sarewitz, 1996: 41).

La omisión de esta crítica ignora una observación adicional. La autoridad de la ciencia descansa, según presupone el mito, en su capacidad cognitiva, y su deber reposa en alcanzar el saber sobre la certeza de la verdad, de ahí también su fuente de legitimación y cometido ante la sociedad. En este sentido, parecería que la particularidad de la ciencia y su autonomía eximen a los científicos de las consecuencias de sus actividades. Así por tanto, la necesidad de financiación pública de la investigación básica, la autonomía de la actividad científica y la diferencia entre predicción y aplicación supone, junto a la proyección a largo plazo de la investigación básica, también la exclusión de cualquier regulación, control político y escrutinio público. Otra cosa sería la forma que adopten la investigación aplicada, los artefactos técnicos que se crean y en general su utilización, aspectos todos ellos independientes del quehacer científico. En todo caso, los supuestos que integra el modelo causal y lineal presuponen que la certidumbre (científica) también garantiza la producción y el uso de la tecnología.

En relación a esta última observación, urge situar las premisas y promesas de las políticas científicas en su contexto epistemológico e histórico (Brunner y Ascher, 1992). A nivel epistemológico, el predominio del enfoque positivista ha fortalecido una serie de demarcaciones, entre ellas emerge la distinción entre investigación básica e investigación aplicada, lo que ha respaldado y alimentado un conjunto de afirmaciones concatenados: los principales productos de la actividad científica son las teorías científicas; las teorías científicas son grupos de enunciados organizados de una manera deductiva; las leyes científicas, ubicadas en teorías concretas, juegan una función primordial en la explicación y en la previsión; aplicar una teoría y hacer una previsión es lógicamente equiparable. En ese sentido, la previsión y la aplicación se diferencian en relación a la función que cumplen: la primera es utilizada para probar la adecuación empírica de una teoría científica, mientras que la aplicación sirve para dar salida a un problema práctico. De esta forma, a su vez, en el modelo lineal la investigación y la aplicación juegan un rol independiente, respectivamente, los experimentos científicos prueban la adaptación de una teoría y los experimentos tecnológicos, su efectividad. Por todo ello, la aplicación tecnológica se produce al amparo del conocimiento teórico, y, por otra parte, debido a que la aplicación se obtiene tras el conocimiento seguro sobre los posibles efectos, se asumen improbables los efectos perjudiciales. Así es como se alimentan el conocimiento teórico y el método experimental de la ciencia moderna. De ahí por tanto la justificación teórica y normativa de la neutralidad valorativa, a la vez que toda preocupación ética respondería exclusivamente al ámbito de la aplicación y comercialización (Agazzi, 1992; Chapman, 2007).

Junto a las reflexiones de carácter epistemológico, en segundo lugar, se debe aducir una explicación de corte histórico. Las políticas científicas fueron básicamente políticas de promoción de la investigación básica. Es reciente la emergencia y consolidación de instituciones que evalúan y gestionan las consecuencias sociales de la ciencia; en su origen fueron los impactos ambientales de la tecnología, posteriormente el análisis del riesgo, y hoy toma relevancia también el principio de precaución, algo que complica realmente clausurar el conocimiento relevante. Ciertamente que recientemente las políticas científicas han ampliado su responsabilidad al ámbito regulatorio, pero esto apremia a asumir los desafíos epistemológicos, metodológicos y cognitivos que implican los conflictos en materia de ciencia y tecnología, debido a la dificultad de establecer formas universales de validar los conceptos de riesgo y seguridad, métodos de compilar y validar los datos, ideas de causalidad y responsabilidad, y la frontera entre lo natural y lo social (Eizagirre, 2011). Se trata de cuestiones que nos remiten a otros mitos.

*c) Responsabilidades profesionales y sociales de los científicos*

La delimitación de identidades y funciones se ensancha y robustece con el mito de la responsabilidad. Este tercer mito insiste en la idea de que los principios teóricos y sociales de la actividad científica como la contrastabilidad empírica, la precisión, la calidad y la replicabilidad de las acciones científicas así como la transparencia, la autonomía, el control y la evaluación del conocimiento, entre otros, permiten crear normas éticas de la investigación científica.

En esta justificación se entrelazan dos premisas complementarias: por una parte, se entiende la ciencia como búsqueda de conocimiento verdadero, fecundo y coherente; y, por otra parte, esta búsqueda está regida exclusivamente por valores cognitivos. Efectivamente, la ciencia y la tecnología se consolidan en el ámbito de las políticas públicas en un contexto intelectual y material en el que prevalecen el empirismo lógico y la sociología funcionalista de la ciencia. Así, los planteamientos imperantes de los años treinta-sesenta establecen que el conocimiento científico y su reflexión no debían mezclarse con aspectos morales (falacia naturalista), división alimentada por la filosofía de la Ilustración al establecer una rígida escisión entre la racionalidad y la acción humana.

No obstante, la separación clásica resulta obsoleta. A este respecto, Merton (1942, 1977) argumenta que es precisamente la estructura normativa de la comunidad científica la que respalda y promueve una ciencia productiva, organizada y respetada. Es así como la responsabilidad de los científicos en base al respeto de las normas científicas resulta suficiente para garantizar la buena ciencia. Las prescripciones, proscipciones, preferencias y permisos que los científicos tienden a seguir, legitimadas en base a valores institucionales, quedan sugeridos bajo el acrónimo *CUDOS*, en referencia a valores y normas que Merton (*Communalism, Universality, Disinterestedness, Originality, Scepticism*) formuló con el objetivo último de garantizar la integridad de los productos de la ciencia. Estos valores, en tanto guías del buen proceder de la ciencia que garantizan el conocimiento objetivo y racional, han de ser transmitidos por el precepto y el ejemplo y reforzados por sanciones, interiorizados en grados variables por el científico, formando así su conciencia científica.

Cierto que así Merton acotó su ámbito de estudio a las instituciones científicas, y distinguió entre metodología y obligaciones morales. Pero no menos importante es precisar que cuando menos reconoció la comprensión de la ciencia no exclusivamente en términos de conjunto de métodos mediante los cuales se certifica el conocimiento, y tampoco restringió su definición como un acervo de conocimiento acumulado que surge de la aplicación de esos métodos

(Echeverría, 1995). Es más, al incidir en la importancia de las prácticas sociales determinadas por reglas obligatorias, señaló también que las normas de la ciencia junto a una justificación metodológica también eran prescripciones morales. Merton integró en su definición de la ciencia el conjunto de valores y normas culturales que gobiernan las actividades científicas, de ahí posteriormente su preocupación sobre la estructura cultural de la ciencia y el análisis del *ethos* de la ciencia. De esta manera, por tanto, se entiende que el saber científico se elabora y produce en el laboratorio, pero su aceptación trasciende al equipo investigador y debe someterse a diversas mediaciones sociales. Con todo, es necesario recordar que estos procesos de normalización e interiorización de normas para la práctica científica (“inscripción cultural del científico”) se inicia en el ámbito de la educación.

No es cierto, por tanto, que la ciencia es sólo conocimiento y metodología, también requiere valores y normas de conducta interna e intersubjetivas, que si bien no son determinantes en las decisiones adoptadas por los científicos, sí resultan ser indispensables para la buena praxis del científico, en definitiva, valores necesarios para estimular los principios teóricos y sociales de la actividad científica y de esta manera en última instancia tomar en serio una propuesta epistémica. Dicho esto, la propuesta de Merton establece una demarcación entre ciencia y sociedad. Efectivamente, tal y como se afirma que la aplicación de los principios teóricos y sociales de la actividad científica vendría determinada por la buena praxis del científico, también se da a entender que la relación entre valores de la ciencia y la sociedad (valores no epistémicos, contextuales, morales) no es ni apropiado ni deseable. Merton, en este mismo sentido, señalaba que las normas derivan precisamente del objetivo institucional de la ciencia, a saber, la extensión del conocimiento verificado.

En este sentido, la excelencia científica no sólo brinda criterios de integridad (“*integrity*”) en el quehacer científico, sino que completa los dos primeros mitos, considera suficientes las normas internas de la ciencia, y denuncia los efectos perversos que supone integrar valores externos en el buen hacer de la actividad científica. Más aún, se afirma, los valores contextuales agravan si cabe la práctica científica en las sociedades contemporáneas en tanto que el escaso conocimiento del vocabulario y método científico (“alfabetización científica cívica”) y la consiguiente percepción social negativa altera y manipula la imagen de la ciencia (Taverne, 2004; Weinberg, 1993; Wolpert, 1992).

Este tercer mito incorpora por tanto una prueba adicional que procura reforzar el criterio demarcacionista por el que se alimentan las políticas científicas. No es sólo que resulta vano cualquier intento exterior de condicionar la actividad científica al ser imposible prever de antemano la evolución que

puede tener la investigación básica, sino que además se debe recelar de la intervención de intereses y valores contextuales (no epistémicos, morales) porque supondría el final de los valores científicos, poniendo así en peligro los valores de la racionalidad científica, la estructura normativa de la ciencia, la autonomía de los científicos y en definitiva las promesas de la política científica.

La experiencia histórica acredita ciertamente el sentido y valor de las normas y medidas internas para garantizar el buen comportamiento de los científicos. Ahora bien, difícilmente podemos trazar una frontera entre el ámbito que corresponde a la responsabilidad ética sobre el sistema de la investigación y, el que corresponde a la utilidad de la producción científica. De ahí la importancia de tomar en consideración la sociedad en el que tiene lugar la ciencia y los valores que imperan en esa sociedad. La propuesta mertoniana, efectivamente, proviene de la tendencia unificacionista y reduce la praxis científica exclusivamente al conocimiento científico, lo que automáticamente descarta el contexto de aplicación. No obstante, el criterio demarcacionista en la práctica supone más bien que la ciencia condiciona el ámbito de lo social, y los debates sociales quedan condicionados a cuestiones científicas y técnicas. Así, el mito de la responsabilidad de los científicos tiene dos efectos adicionales: por una parte, la ciencia y la labor de los científicos queda supeditada a la comunidad científica, y, por otra parte, el avance de la ciencia en los diferentes ámbitos de la sociedad convierte a los científicos en referencia de los procesos decisorios.

Los valores de la ciencia imponen ámbitos cognitivos, estándares de objetividad y principios de acción y motivación de los científicos que se amplían a través de sus estilos de razonamiento a la sociedad en general. Contrariamente a la tesis ilustrada sobre la razón, a saber, que la actividad de los científicos trata de investigar y producir conocimiento (descubrir la verdad o la falsedad), más bien, la razón humana y científica tiene un carácter performativo y trata de transformar (mejorar) la realidad natural y social. Pero, además, los avances recientes en los estudios sobre ciencia recalcan que, obviamente, la actividad de los científicos requiere para su iniciación, avance y difusión también de contextos como el de educación, innovación, evaluación y aplicación. Estas apreciaciones son paradójicamente más acusadas en el actual contexto de especialización. Las nuevas formas de producción del conocimiento y la emergencia de problemas de carácter interdisciplinarios y prácticos difícilmente permiten criterios metodológicos y sustantivos generalizables.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> "The expansion of knowledge and the number of practitioners has also forced science to enter an irreversible process of specialization. This has led to a wide differentiation of subjects, to the extent that researchers are bound to a narrow field of research and maintain only an incomplete and vague idea of neighboring fields. It is not surprising, then, that multifaceted scholars, curious about and

Estas observaciones no anticipan exclusivamente dificultades para la comprensión conceptual (Fuller, 1997) y se plantean obviamente nuevas incertidumbres en torno a las posibles responsabilidades de los científicos (Service, 1999). Ahora bien, "it is not Nature whispering into the ears of researchers which problem they should address next, but an intricate mixture of opportunities and incentives, or prior investments and of strategic planning mixed with subversive contingencies" (Nowotny, 2005). Es más, recientes documentos europeos sobre investigación y competitividad sugieren a los científicos ampliar su formación en gestión y administración de empresas, condición necesaria para un buen gobierno del conocimiento, algo que hace más compleja si cabe la pregunta sobre las prácticas científicas y qué hacen y cómo actúan los científicos. Los problemas esbozados difuminan la frontera entre ciencia y sociedad así como las tareas atribuidas en función de su identidad y funciones. Estas observaciones han de valorarse en su justa medida, sin que la mirada ingenua de la ciencia oculte las dificultades que atraviesa la estructura normativa de la comunidad científica.

No menos importante es, sin embargo, reconocer la dimensión que la ciencia ha alcanzado y su capacidad de afectar los asuntos nacionales e internacionales. La falacia de que la ciencia debe regirse por las reglas del *laissez faire* queda cuestionada por las implicaciones que la investigación científica tiene en la política y la influencia de los acontecimientos políticos en los objetivos de la investigación científica. La era de las armas nucleares (desarrollado en secreto, despreciando así la transparencia y la universalidad que debían regir la actividad científica) supuso justamente la necesidad de revisar los estándares de regulación y ampliar la responsabilidad de los científicos (Sánchez Ron, 1995).

En este sentido, destaca el trabajo de Greenberg (2001) a raíz de un análisis exhaustivo de los documentos de los EE.UU. en relación a la comunidad científica y sus afinidades con las instituciones políticas y económicas. La principal conclusión es que efectivamente la financiación de la ciencia no responde a criterios asociados al bienestar social. No obstante, aquí interesan otros tres resultados de su investigación. En primer lugar, la apatía, la dificultad y/o la dependencia que invade a los científicos ante los postulados dominantes en el espacio público. Al parecer, el silencio aflora como estrategia para defender los intereses propios. Greenberg define esta situación como un "*political triumph*" para las partes: los científicos recaudan financiación al tiempo que los políticos logran dirigir las líneas de investigación. La segunda conclusión que avanza Greenberg se refiere a los cambios habidos en el sistema de financiación

---

engaged in other disciplines, are increasingly becoming rare" (Frazzetto 2004: 19).

y el discurso político de la ciencia. A día de hoy es patente que la política científica está alejada de los supuestos trazados en los orígenes de las políticas científicas, ante todo, la financiación sin límites de la investigación básica. Una tercera conclusión relevante para nuestros propósitos se refiere al declive del espíritu crítico de los científicos; el rol que jugaron los científicos por ejemplo en las movilizaciones en torno a la energía nuclear (Primack y von Hippel, 1994), dista de la consolidación reciente de los científicos en los ámbitos de decisión y la emergente figura del empresario científico (*Nature*, 2001).

Efectivamente, la estructura normativa de la ciencia acoge un modelo para el beneficio público, pero sus dificultades indican que probablemente más que nunca ahora la excelencia pase por cuestionar los intereses que prevalecen en el sistema de ciencia y mantener una actitud crítica en todo momento sobre lo que debe ser el valor público de la ciencia. Así, por una parte, caben mencionar aquellos que afectan directamente a las motivaciones de los científicos: la posibilidad de una comunidad científica (identidad funcional diferenciada, estructura normativa propia, mercado de trabajo sostenible); el secretismo ante la consolidación de la financiación y actores privados; la diversificación de los modelos de revisión; las dificultades de réplica de los experimentos científicos, entre otros. Pero los recientes cambios en el sistema de ciencia amplían el ámbito de problemas, entre otros, la transparencia en el proceso de publicación, la estabilidad financiera de las investigaciones y la seguridad laboral de los investigadores contratados, aspectos todos ellos que influyen en la motivación de los científicos. Con todo, quedan al descubierto una multitud de incógnitas, entre otras: la competitividad alimenta el escepticismo y la originalidad en la actividad científica, pero sobresale también la posibilidad del secretismo; peligra el desinterés como valor de la ciencia, en un contexto que prioriza el conocimiento estratégico y relevante, de modo que áreas de interés no inmediatamente útiles en el mercado quedan relegadas cuando no marginadas; la valoración de los resultados en base a indicadores sociales y ambientales perjudica la libertad (“no interferencia”) de los científicos y la pasión que inspira la investigación, pero se intuye que sólo así se da respuesta a las inquietudes sociales.

Todos estos aspectos mencionados exigen por tanto retomar la reflexión sobre el lugar que ocupa la ciencia en las sociedades contemporáneas, los intereses que influyen en el sistema de ciencia y, en tercer lugar, los cambios disciplinarios, cometido que reclama igualmente aproximarse a sus implicaciones en el interior de la comunidad científica, las motivaciones que prevalecen en las prácticas de los científicos y la sociedad en general.

Los tres primeros mitos indican que la fase propia de la investigación ha de estar libre de valores y debe financiarse sin límites, guiado por la curiosidad de



los científicos tiene como objetivo alcanzar el saber sobre la certeza de la verdad, e independiente de cualquier aplicación y uso precede a cualquier debate moral. En este sentido, la ciencia académica ha dado como válidas unas normas concretas (el *ethos* científico) que le han permitido al científico, intencionalmente guiado en su anhelo por descubrir e interpretar la evidencia interna del mundo real y físico, actuar de modo impersonal. Paradójicamente, el desinterés como norma de la actividad científica carece de una dimensión ética. Como indica Ziman (1998: 1813-1814), “la ética no es sólo una disciplina intelectual abstracta. Trata de los conflictos que surgen al intentar satisfacer las necesidades humanas y los valores reales. El *ethos* de la ciencia académica oficial sistemáticamente excluye todas esas consideraciones”.

#### *d) Información científica y decisión política*

Las críticas avanzadas conciernen también al mito de la autoridad. Según este mito, basta ampliar el conocimiento seguro y la previsión de las aplicaciones que garantizan el conocimiento teórico y el método experimental de la ciencia moderna al ámbito más amplio de las organizaciones sociales y políticas (Price, 1965). Esto en el fondo indica que el lenguaje, la técnica, la perspectiva, el modelo y la metáfora científica deben extenderse a dominios tradicionalmente considerados externos a la comunidad científica, según se anticipa en los años 1950 bajo los conceptos “*scientism*” y “*the new men*” (Snow, 1957).

Es lo que da a entender la metáfora de la república que se ha utilizado para institucionalizar y legitimar la política científica. Según expuso Polanyi (1962), hay que desligar la comunidad científica de la sociedad y de su ámbito democrático (“*extraterritorial*”), y así garantizar el conocimiento, su desarrollo y la coordinación de los científicos. La república de la ciencia se alimenta –en esta visión– de una formulación política y principio económico definida. Por una parte, la “ortodoxia dinámica”, de manera que combinar el respeto de las reglas normativas y epistémicas fijadas, la viabilidad del trabajo, los valores científicos y la originalidad garantizan simultáneamente la regularidad e innovación de la ciencia. Así, el científico se forma y coopera según los criterios establecidos (inscripción cultural del científico), pero a veces su habilidad también dará pie a la innovación. Por otra parte, la “coordinación adaptativa”. Como proceso análogo del acuerdo sobre los precios en una sociedad de mercado que garantiza el intercambio entre productores y consumidores, en el caso de los científicos el funcionamiento equilibrado vendrá motivado por los estándares profesionales.

El nuevo rol de la expertise induce también que las políticas públicas adquieran un carácter marcadamente científico. Cierto que pueden crearse

problemas en la gestión política del conocimiento científico, pero su explicación en todo caso es atribuible a interferencias como la comunicación errónea entre científicos y políticos, la incompreensión de particularidades de la investigación científica, y la manipulación política (Mukerji, 1989). Por el contrario, la propuesta epistémica de los científicos y la información científica que asesoran supone que las decisiones políticas sean efectivas, a la vez que garantizan y promueven una respuesta racional a las demandas sociales y gubernamentales (Parson & Clark, 1993: 16).

Una propuesta más radical es la que propone Lane (1966) en relación a la sociedad del conocimiento. Es así como Lane (1966: 653) delimita una sociedad del conocimiento basada en la epistemología y la lógica que guía la investigación científica, frente a “las sociedades democráticas basadas en relaciones de gobierno” y “las sociedades avanzadas regidas por la economía”, y anuncia el declive de las ideologías: los criterios científicos universales –anticipa Lane– sustituyen a los criterios políticos, y los científicos profesionales gobernarán las políticas sociales.

Estas reflexiones, sin embargo, dificultan los preceptos típicamente sostenidos para acotar la responsabilidad de los científicos a su comunidad interna (mito de la responsabilidad). Efectivamente, los científicos en su rol de expertos y asesores enmarcan los factores de decisión en áreas tan diversas como la promoción de la ciencia, la controversia ambiental y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, el mito de la autoridad presupone el carácter exclusivamente científico y técnico de los problemas sociopolíticos; y, por otra parte, la errónea asunción sobre el consenso cognitivo y metodológico, no sólo en el quehacer de interpretar la evidencia interna de la naturaleza, sino también en el asesoramiento técnico de los expertos. Se trata de cuestiones que merecen atención.

En las sociedades actuales, en relación al uso de la ciencia en conflictos de carácter técnico, ambiental y social, el conocimiento científico se sitúa en un contexto totalmente diferente que debemos aclarar (Jasanoff, 1990). Cabe recordar que la ciencia académica tiene como objetivo la verdad, se realiza en la universidad y en los grupos de investigación, su objetivo es publicar los avances realizados, y los trabajos los juzgan los colegas profesionales con estándares consensuados. A su vez, la exclusividad de los valores epistemológicos ha supuesto una manera de entender la ciencia, y además ha ofrecido la oportunidad para diferenciarla del ámbito político y de las cuestiones axiológicas de la ciencia y la tecnología. En contextos de controversia social, por el contrario, buena parte de la producción de conocimiento especializado adopta un carácter diferente, y en general los contenidos, las preocupaciones y el conocimiento relevante son fuente de conflicto. Así, se promueve aquel conocimiento socialmente orientado

y políticamente relevante; las disciplinas a las que pertenecen los expertos condicionan la revisión y la metodología, el tema de investigación, el modo y los objetivos del conocimiento; generalmente lo realizan la industria y los asesores de los decisores políticos; los informes realizados cumplen la función de asesoría; se realiza siguiendo los protocolos institucionales.

Debido a ello, emergen cuando menos dos críticas principales. Por una parte, la incertidumbre, la infradeterminación de las teorías y la falta de evidencias empíricas o la escasa calidad de estas suelen ser características típicas de la ciencia reguladora y de los análisis del riesgo. Esa situación, además, tiene lugar en situaciones de conflicto ambiental y tecnológico en las que la importancia y urgencia de una decisión son altas. Al mismo tiempo, en segundo lugar, se desestiman las cuestiones más prácticas y sociales de la producción de conocimiento especializado, desde las condiciones evidentes de subdeterminación hasta aquellos otros problemas asociados a la carga normativa que conlleva para la política la visión científica sobre el progreso.

En la ciencia reguladora tienen lugar por tanto las cuestiones normativas, y los valores epistemológicos no se pueden considerar como principio exclusivo de las cuestiones metodológicas. A su vez, ahora los objetivos y criterios prácticos se convierten en tema de debate también dentro del ámbito científico. La falta de seguridad y el alto nivel de incertidumbre a nivel técnico, epistemológico y metodológico, así como el carácter elevado y relevante de la apuesta en la medida que aborda cuestiones relativas al ambiente y la sociedad implican conflictos axiológicos y choques entre diferentes modelos normativos sobre el lugar de la ciencia en la sociedad.

Se trata de argumentos adicionales que cuestionan la postura demarcacionista. Las observaciones realizadas son factores habituales en los conflictos científicos, tecnológicos y ambientales (Crow, 2007). En este sentido, muchos de los debates actuales que rodean el ámbito público se encuentran en esa situación, agravados si cabe al descuidar el carácter social de los problemas (Lasswell, 1956, Fischer, 2003). Este sesgo político ante soluciones técnicas es protectora de las élites y el status quo, algo que se incentiva en esta cultura de la ciencia que define los asuntos humanos como problemas técnicos, decisión que interesa también a los científicos (Cortner, 2000: 24; Hoppe, 1999).

Según los postulados tradicionales, “politics would be clearly better if it were more like science (...) While many acknowledge that politics operates by different kinds of reason, they have little respect for political processes that regularly choose what they regard as inferior solutions” (Schneider y Ingram, 1997: 182). A tenor de lo expuesto en relación al cuarto mito, por tanto, conviene reconocer la importancia de la información científica, pero sin por ello limitar el

espacio público a cuestiones meramente técnicas y sin cerrarse a concepciones unívocas del conocimiento científico. En general, una parte de los problemas en temas asociados a la ciencia y tecnología tienen su origen en que se quieren validar de modo técnico y universal (Fuller, 1997; 2000). La naturaleza no comprende una evidencia interna que faculta al experto de una interpretación social concreta y definitiva; los problemas sociales no se limitan a una cuestión técnica, pero además la naturaleza técnica de un problema también es conflictiva.

Por lo demás, los estudios sobre percepción social de la ciencia indican que la ciudadanía, si bien valora positivamente las funciones socioculturales de la ciencia y los científicos en general, se muestra ambivalente en relación justamente a estas dimensiones sociales e institucionales de la ciencia (Wynne, 2001; 2002). Por una parte, la gente se muestra reacia ante la presuposición sistemática del control que ignora la existencia de valores científicos en las normas que orientan el análisis y generan principios de acción (el tipo de amenaza a investigar; la definición de los diferentes tipos de evidencia necesarios o suficientes para sostener los distintos tipos de juicio; la forma de interpretar la evidencia disponible; el grado de aceptabilidad de un riesgo). A su vez, las preocupaciones típicas de la gente se asocian a los límites endémicos del conocimiento científico, la reflexión moral, intelectual y política sobre la comercialización y uso privado del conocimiento disponible, y la responsabilidad de la ciencia respecto a los motivos, aspiraciones y objetivos que guían el cambio tecnológico y la innovación. Las críticas no se deben a la oposición pública a una tecnología concreta, sino a la alienación respecto a las instituciones, en tanto que aquellas variables que preocupan se excluyen como elementos de un estilo de hacer y razonar la ciencia y la tecnología.

El caso del cambio climático (Farrel y Jaeger, 2005) ilustra por ejemplo que, si bien el recurso de los beneficios sociales de la ciencia impregna el repertorio discursivo de las políticas científicas, en el contexto actual es arduo rehuir en el análisis de las dinámicas de la ciencia ideas como incertidumbre epistemológica, intervención política y económica, desastre y accidente ecológico, oposición y conflicto público, entre otros. Eludir sus responsabilidades ante la sociedad, bajo preceptos como “la ciencia tiene como fin la búsqueda del conocimiento verdadero”, “los científicos se rigen por los valores cognitivos”, “los científicos no son responsables del uso indebido del conocimiento”, “la ciencia es ajena a la política” resulta, en definitiva, insostenible.

El concepto de ciencia presupuesto que, asumiendo como postulados básicos el consenso cognitivo y metodológico en el quehacer de interpretar la evidencia interna de la naturaleza, ha servido para institucionalizar un modelo de política científica, dista mucho de las prácticas científicas y es incapaz de abordar la

gobernanza del conocimiento producido que tanto preocupa a la cultura cívica de la ciencia (Felt y otros, 2007).

### **Laboratorio y sociedad**

Otro mito a destacar es la indeterminación en la financiación de la investigación. El mito se sustenta, como se vio anteriormente, en dos supuestos principales: por una parte, los resultados de la investigación en el laboratorio amplía el horizonte para nuevos productos y el bienestar social y, por otra parte, es imposible anticipar la evolución de una investigación y en definitiva predeterminar la relación entre una investigación y su aplicación. Es así como tácitamente se distingue entre una ciencia autónoma y una fase posterior correspondiente a la ciencia aplicada y la ingeniería, seguida por una gestión y distribución de los productos novedosos.

Si bien muy arraigada en lo político y en la imagen tradicional de las políticas científicas, el criterio demarcacionista forma parte de la retórica de la linealidad y es una manera muy simplificada de entender la innovación tecnológica. Por el contrario, la investigación básica también incorpora en su interior proyecciones y escenarios futuros. En primer lugar, cada vez resulta más complicado diferenciar la ciencia básica, la ciencia aplicada y la tecnología; una cosa es decir que se debe realizar la diferenciación conceptual del universo científico y la tecnología, pero otra es que ciertamente las relaciones entre ambos se han acelerado y ampliado (Echeverría, 2003). Esto no ocurre exclusivamente en relación al investigador y a las herramientas, teorías y conocimientos para la investigación, al contrario, el crecimiento económico auspiciado por la tecnología también llega a abrir nuevas oportunidades para el desarrollo de la ciencia. Más aún, las divisiones clásicas (ciencia y tecnología, descubrimiento y aplicación, público y privado) se complican todavía más en la investigación que desarrollan las ciencias de la vida (Kenney, 1986; Thackray, 1998; Owen-Smith *et alia*, 2002).<sup>7</sup>

En segundo lugar, la investigación científica no se puede entender fuera del contexto en el que se realiza y los valores que así integra. El tema no es si los

---

<sup>7</sup> La misma historia de la biología molecular resulta ser un testigo clarificador de esto: "From its very inception around 1930, the molecular biology scientific programme was defined and conceptualised in terms of technological capabilities and social possibilities ... the ends and means of biological engineering were inscribed into the molecular biology programme ... Scientists and patrons came to share a molecular vision of life ... Though not an applied science, molecular biology in the 1930s and 1940s mission-oriented" (Kay 1998, in Wilsdon *et alia* 2005: 37).

científicos investigan o no la verdad, sino cuál es la verdad que investigan y cómo se promueve; es un aspecto que reconoce el nuevo sistema de innovación y es una crítica que se observa a partir del Quinto Programa Marco Europeo: ahora la investigación tiene un carácter estratégico y se promueve aquel conocimiento definido como relevante. Como bien se ha indicado (Wilsdon *et alia*, 2005: 37), lo que llamamos ciencia básica, y asumimos como algo libre de valores, es por el contrario impregnado con visiones de futuro, que juega un importante rol en la formación de las culturas y expectativas de la investigación, y es impuesto sin previo debate social.

En parte los objetivos del sector privado y público en relación a la investigación son complementarios, algo confirmado por las estrategias recientemente adoptadas (Archibugi, 2006): por una parte, en el ámbito de la OCDE ha declinado del 44% al 30% el presupuesto público de la investigación y el desarrollo; por otro lado, también se produce un cambio cualitativo: está emergiendo una cultura que promueve que las universidades e instituciones públicas transfieran su conocimiento al sector privado y realicen contratos de investigación con otras organizaciones (Mirowski y Van Horn, 2005). Todo ello tiene como corolario la importancia de saber quién produce el conocimiento y los objetivos que lo motivan, debido a que una parte considerable de la financiación depende de los resultados previstos y se inclina por financiar aquellas investigaciones estratégicas en detrimento de otras; pero no es que a la universidad se le dificulte producir el conocimiento de manera libre y la garantía de su uso público conlleve problemas, sino que al postular a proyectos de investigación se deben cumplir requisitos propios del ámbito privado.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> "...Young researchers start their carrier in institutions that do not have any longer the possibility to outline their long-term scientific priorities. Rather than exploring "external reality" in the field which is more likely to provide knowledge advancement, Universities have to deal with the possibility to collect money on the market. In the long run, this will develop a new class of scientists that use their intuition to anticipate market demand rather than to expand the frontier of knowledge. There is not anything wrong in doing so. Actually, there is a vast social category that does this job everyday: the entrepreneurs. The issue at stake here is: do scientists should become entrepreneurs? In a nutshell, the changes that have already occurred in public research institutions and the revolution requested by a new intellectual climate, may lead to a tragedy of the anti-commons. The lack of investment in public R&D may end up in to spend money in fields that do not necessarily will produce more knowledge and in the right places ..." (Archibugi 2006: 5). En este sentido: "I have never felt so seriously competitive ... As patenting has become so common, as industry has moved into the campuses, it is competition, not cooperation, which is at a premium. Even within the same lab, there can be Chinese walls between researchers funded by different sponsors. We no longer speak openly about our most recent work at scientific conferences, because to do so would give our colleague-competitors a head start". Steven Rose, "I'll show you mine if...". Guardian, 2 Jun 2005.

Las ideas aquí mencionadas se identifican en los informes europeos. La investigación básica presenta las siguientes precisiones en la cultura de la innovación: que no es garantía para resultados futuros y que su financiación no resulta condición suficiente; que hay que promover el conocimiento y la economía de manera más unificada: para promover la inversión privada en la investigación básica y para agilizar la transferencia del conocimiento al ámbito privado; que los gobiernos deben garantizar un contexto atractivo y estimulante para la competitividad; y que es fundamental para los empresarios, por otra parte, el espíritu innovador y la iniciativa por emprender ámbitos de investigación inciertos.<sup>9</sup>

### Consideraciones finales

Cierto que la literatura académica sobre innovación ha reconocido problemas asociados al modelo lineal y los programas de estímulo de la innovación han avanzado nuevos indicadores en lo que a la medición de inversión, oferta científico-tecnológica y apropiación de esa oferta por las empresas se refiere. Pero es precisamente esta evolución la que permite constatar más claramente una comprensión reductiva del fenómeno de la innovación, en el que domina claramente el lenguaje de la competitividad y la rentabilidad, así como la omisión de aquellos indicadores de impacto social más amplios. Ciertamente los tiempos recientes son indicador de acentuados y penetrantes cambios en el avance del conocimiento, pero no menos importante es señalar que la ciencia así como sus valores y objetivos también están sometidos al ámbito social y económico más amplio en el que se desarrollan.

En primer lugar, la creciente mediación del mercado en el sistema de investigación obliga distinguir entre, por una parte, el crecimiento económico y la pluralidad de los productos para el consumo, y, por otra, los problemas de bienestar y sociales (Bozeman, 2003; Bozeman y Sarewitz, 2005):

- hay que diferenciar el crecimiento económico y la mejora del estándar de vida que la ciencia y la tecnología pueden avanzar por una parte, y por otra las que corresponden a la calidad de vida de los individuos y al bienestar de la sociedad;

---

<sup>9</sup> En la Unión Europea se menciona el efecto del estímulo: "Attractive framework conditions are a prerequisite for increasing the R&D and innovation performance of the EU. In addition, more effective government support can have a considerable leverage effect on business R&D investment" (2002: 8). Véase CEC: "More Research for Europe - Towards 3% of GDP", COM (2002) 499.

- si bien al mercado le interesa presuponer que la ciencia y la innovación tecnológica tienen valores positivos propios, la mediación del mercado no asegura que la contribución positiva de las ciencias está garantizada;
- las consecuencias de la ciencia y la tecnología en el crecimiento económico pueden, como sucede generalmente, desenmascarar los impactos negativos.

En segundo lugar, se ha precisado además la capacidad de la ciencia para adaptar el orden social a sus intereses y la creciente dependencia de la vida social a los modos que impone la gestión científica y técnica. Ejemplos de lo expuesto resultan las nanotecnologías, el Proyecto Genoma, la ingeniería genética, los transgénicos, las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, internet, la reproducción asistida, entre otros.

En tercer lugar, destacan las mutaciones radicales en la estructura de la práctica científica y tecnológica (Echeverría, 2003). La creciente importancia del rol que juega el mercado (sistemas de i+d+i, importancia de agencias exteriores a la comunidad científica y estrategias típicamente empresariales, transición de comunidades científicas a empresas tecnocientíficas, públicas y privadas) también está provocando nuevos problemas complementarios, especialmente aquellos no ligados y en principio independientes al crecimiento económico (mercantilización de la información y el conocimiento e industrialización de su producción, el uso de la ciencia académica como un subsistema más en los nuevos sistemas de investigación, desarrollo e innovación; subordinación de los valores epistémicos y técnicos a otros objetivos; transformación de la naturaleza y las sociedades; percepciones sociales ambivalentes y críticas; cambios y conflictos de valores).

Las críticas y reflexiones se hacen más patentes incorporando al análisis otros temas que guardan relación con la epistemología y los cambios que suceden en la comunidad científica con las nuevas configuraciones organizativas de la ciencia. Urge analizar cuestiones como el largo proceso en que se produce, valida y justifica el conocimiento, y otra serie de problemas, condiciones e intereses que deben afrontar los científicos, por ejemplo, la influencia de la financiación en las prácticas científicas (Blumentahl *et alia*, 1996), la flexibilización y aproximación de la cultura académica e industrial (Gelijns *et alia*, 2002), el nuevo rol que juega la universidad (Krismky, 2003), así como los problemas en los procesos de publicación (Krismsky y Rothenberg, 1998), elementos todos ellos que se manifiestan a causa de la nueva relación entre la investigación académica e industrial, principalmente en las ciencias de la vida; es llamativo al respecto las tácticas empleadas en las industrias biotecnológicas por



demostrar la integridad de la investigación básica como distintivo para fortalecer la imagen corporativa (Kostoff, 1997).

La comprensión del sistema de investigación y desarrollo como proceso político permite identificar la mediación del mercado en el desarrollo de la ciencia y desarmar los mitos que garantizan y promueven la política científica tradicional. Es por ello que resulta necesario y legítimo retomar la discusión sobre aspectos tan dispares relativos a la ciencia, la política y la sociedad (la ciencia y su control democrático) abordados en este artículo. Dicho esto, sin embargo, el artículo ha insistido en aquellos problemas que se atisban en el interior de la ciencia académica y otras relativas al cambio en el sistema de ciencia. Así, los estudios sociales de la ciencia han de revisar los indicadores de ciencia y tecnología. Otro aspecto crucial se refiere a la colaboración de la universidad y los negocios, su naturaleza y utilidad, en aras a orientarla a garantizar la apertura y la transparencia en la cultura de la investigación académica.

Se trata de líneas de reflexión útiles que permiten dirigir la mirada a los retos –sin ánimo de exhaustividad– que tiene una política científica socialmente robusta y sostenible, a saber (Sarewitz, 1996: 171-187): la diversificación del sistema de investigación y desarrollo; una mayor pluralidad en el liderazgo; un tipo de conocimiento adaptado a las necesidades de la humanidad, relevante por tanto como respuesta al desafío del reparto global y a la naturaleza social de los problemas; una agenda de gobierno supeditada al interés público; una gestión democrática del conocimiento que condicione la mediación del mercado entre el laboratorio y la sociedad; un modelo de investigación y desarrollo de carácter comunitario y global, dirigido a cambiar la topografía de los valores.

## **Bibliografía**

- AGAZZI, E., *El bien, el mal y la ciencia: las dimensiones éticas de la empresa científico-tecnológica*, edición y traducción a cargo de R. Queraltó, Madrid, Tecnos, 1992.
- ARCHIBUGI, D., “In Defense of Public Science”, Going Global Conference, The Challenges for Knowledge-Based Economies, Helsinki, Finland, September 21-22 2006.
- BAUER, M., SHUKLA, R. & ALLUM, N. (eds.), *The Culture of Science: How Does the Public Relate to Science Across the Globe*, London, Routledge, 2011.

- BLUMENTHAL D., CAMPBELL, E.G., CAUSINO, N. & SEASHORE, K., "Participation of Life-science Faculty in Research Relationships with Industry", *The New England Journal of Medicine*, 335, (1996), 1734-1739.
- BOZEMAN, B., "Public Value Mapping of Science Outcomes: Theory and Method", Washington, DC, Center for Science, Policy, and Outcomes, 2003.
- BOZEMAN B. & SAREWITZ, D., "Public Values and Public Failure in US Science Policy", *Science and Public Policy*, 32 2, (2005), 119-136.
- BROWN, N., "Hope Against Hype: Accountability in Biopasts, Presents and Futures", *Science Studies*, 16 2, (2003), 3-21.
- BROWN, N. & MICHAEL, M., "A Sociology of Expectations: Retrospecting Prospects and Prospecting Retrospects", *Technology Analysis and Strategic Management*, 15 1, (2003), 3-18.
- BROWN, N., BORUP, M., KONRAD, H. & VAN LENTE, H., "The Sociology of Expectations in Science and Technology" (special issue), *Technology Analysis and Strategic Management*, 18 3/4, (2006), 285-444.
- BRUNNER, R.D. & Ascher, W., "Science and Social Responsibility", *Policy Sciences*, 25, (1992), 295-331.
- CHAPMAN, A., *Democratizing Technology: Risk, Responsibility and the Regulation of Chemicals*, Oxford, Rowman & Littlefield Publishers, 2007.
- CORTNER, H.J., "Making Science Relevant to Environmental Policy", *Environmental Science & Policy*, 3, (2000), 21-30.
- CROW, M.M., "None Dare Call It Hubris: The Limits of Knowledge", *Issues in Science and Technology Online*, 23 (2), 2007, 1-4.
- ECHEVERRÍA, J., "El pluralismo axiológico de la ciencia", *Isegoría*, 12, (1995), 44-79.
- ECHEVERRÍA, J., *La revolución tecnocientífica*, Mexico, FCE, 2003.
- EIZAGIRRE, A., "La precaución como principio de acción sostenible". *Isegoría*, 44, (2011), 303-324.
- FARRELL, A. & JAEGER, J. (eds.), *Assessments of Global and Regional Environmental Risks: Designing Processes for the Effective Use of Science in Decisionmaking*, Washington, DC, Resources for the Future, 2005.
- FELT, Ulrike, WYNNE, B., STIRLING, A., CALLON, M., GONCALVES, ME. y otros, *Science and Governance: taking European Knowledge Society Seriously*, Report of the Expert Group on Science and Governance to DG Research, 2007

- FISCHER, F., *Reframing Public Policy: Discursive Politics and Deliberative Practices*, New York, Oxford University Press, 2003.
- FRAZZETTO, G., "The Changing Identity of the Scientists", *EMBO reports* 5 1, (2004), 18-20.
- FULLER, S., *Science*, Buckingham, Open University Press, 1997.
- FULLER, S., *The Governance of Science*, Buckingham, Open University Press, 2000.
- GELINGS, A.C. & THIER, S.O. "Medical Innovation and Institutional Interdependence: Rethinking University-Industry Connections", *The Journal of the American Medical Association*, 287, (2002), 72-77.
- GODIN, B., *The Making of Science, Technology and Innovation Policy: Conceptual Frameworks as Narratives, 1945-2005*, Montreal, Centre Urbanisation Culture Société, 2009.
- GODIN, B. & DORÉ, C., *Measuring the Impacts of Science: Beyond the Economic Dimension*, Montreal, Centre Urbanisation Culture Société, 2005.
- GREENBERG, D.S., *Science, Money, and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion*, Chicago, University of Chicago Press, 2001.
- GUSTON, D. & Brown, N., "Science, Democracy, and the Right to Research", *Sci Eng Ethics*, 15, (2009), 351-366.
- HOPPE, R., "Policy analysis, science and politics: from 'speaking truth to power' to 'making sense together'", *Science and Public Policy*, 26 3, 1999, 201-210.
- HORST, M., "Public Expectations of Gene Therapy: Scientific Futures and their Performative Effects on Scientific Citizenship", *Science, Technology and Human Values*, 32 2, 2007, 150-171.
- JASANOFF, S., *The Fifth Branch: Scientific Advisors as Policymakers*, Cambridge, Harvard University Press, 1990.
- KAFATOS, F., "A Revolutionary Landscape: The Restructuring of Biology and Its Convergence with Medicine", *Journal of Molecular Biology*, 319, 2002, 861-867.
- KENNEY, M., *Biotechnology: The University-Industrial Complex*, New Haven, Yale University Press, 1986.
- KOSTOFF, R.N., "The Principles and Practices of Peer Review", *Science and Engineering Ethics*, 3, (1997), 19-34.
- KRIMSKY, S., *Science in the Private Interest: Has the Lure of Profits Corrupted Biomedical Research?*, Oxford, Rowman & Littlefield Publishers, 2003.

- KRIMSKY, S. & Rothenberg, L.S., "Financial Interest and Its Disclosure in Scientific Publications", *The Journal of the American Medical Association*, 280 3, (1998), 225-226.
- LANE, R., "The Decline of Politics and Ideology in a Knowledgeable Society" *American Sociological Review*, 31, (1966), 649-662.
- LASSWELL, H.D., "The Political Science of Science: An Inquiry into the Possible Reconciliation of Mastery and Freedom", *American Political Science Review*, 50, (1956), 961-979.
- LEDERMAN, L.M., "Science: The End of the Frontier?", *Science*, 251 4990, (1991), 231.
- MERTON, R., "A Note on Science and Democracy", *Journal of Legal and Political Sociology*, 1, (1942), 115-126.
- MERTON, R.K., *La sociología de la ciencia*, Madrid, Alianza, 1977.
- MIROWSKI, P. & VAN HORN, R., "The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research" *Social Studies of Science*, 35 4, (2005), 503-548.
- MUKERJI, C., *A Fragile Power: Scientists and the State*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1989
- NATURE, "Is the University-industrial Complex out of Control?", *Nature* 409 6817, (2001), 119.
- NOWOTNY, H., "Society in Science: The Next Phase in an Impetuous Relationship", Keynote speech at the Science and Society Forum, Brussels, Mar 9-11, 2005.
- OWEN-SMITH, J., RICCABONI, M., PAMMOLLI, F. & POWELL, W.W., "A Comparison of U.S. and European University-Industry Relations in the Life Sciences", *Management Science*, 48 1, 2002, 24-43.
- PARSON, E. & CLARK, W., "Sustainable Development and Social Learning". *Faculty Research Working Paper Series*, 1993, R93-47.
- POLANYI, M., "The Republic of Science: Its Political and Economic Theory", *Minerva* 1, 1962, 54-73.
- PRICE, H. D. de S., *The Scientific Estate*, New York, Oxford University Press, 1965.
- PRIMACK, Joel R. & F. VON HIPPEL, *Advise and Dissent: Scientists in the Political Arena*, New York, NY, Basic Books, Inc, 1994.
- SÁNCHEZ RON, J.M., "Ciencia, científicos y guerra en el siglo XX: algunas cuestiones ético-morales" *Isegoría* 12, (1995), 119-136
- SAREWITZ, D., *Frontiers of Illusion: Science, Technology and the Politics of Progress*, Philadelphia, Temple of University Press, 1996,

- SAREWITZ, D. & PIELKE, R.A., "The Neglected Heart of Science Policy: Reconciling Supply of and Demand for Science", *Environmental Science & Policy*, 10, (2007), 5-16.
- SCHNEIDER, A.L. & INGRAM, H., *Policy Design for Democracy*, Lawrence, KS, University Press of Kansas, 1997.
- SELIN, C., "Expectations and the Emergence of Nanotechnology", *Science, Technology and Human Values*, 32 2, (2007), 196-220.
- SERVICE, R.F., "Berkeley Puts all Its Eggs in Two Baskets", *Science* 286 5438, (1999), 226-227.
- SNOW, C.P., *The New Man*, London, Macmillan, 1957.
- TAVERNE, D., "Let's be Sensible About Public Participation", *Nature* 432 7011, (2004), 883.
- THACKRAY, A.,(ed.), *Private Science: Biotechnology and the Rise of the Molecular Sciences*, Philadelphia, University of Philadelphia Press, 1998.
- WEINBERG, S., *Dreams of a Final Theory*, New York, Pantheon, 1993.
- WILSDON, J., WYNNE, B. & STILGOE, J., *The Public Value of Science: Or How to Ensure that Science Really Matters*, London, Demos, 2005.
- WINNER, L., *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*, Chicago, University of Chicago Press, 1989.
- WOLPERT, L., *The Unnatural Nature of Science*, London, Faber, 1992
- WYNNE, B., "Creating Public Alienation: Expert Cultures of Risk and Ethics on GMOs", *Science as Cultures* 10 4, (2011), 445-481.
- WYNNE, B., "Risk and Environmental as Legitimatory Discourses of Technology: Reflexivity Inside Out?", *Current Sociology* 50 3, (2002), 459-477.
- ZIMAN, J., "Why Must Scientists Become More Ethically Sensitive Than They Used to Be?", *Science*, 282 5395, (1998), 1813-1814.