

Taula, quaderns de pensament

núm. 40, 2006

Pàg. 47 - 58

**HA NACIDO UNA ESTRELLA EN ROSLIN:
LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA EN EL
DISEÑO DE DOLLY****María José Miranda Suárez**Instituto de Filosofía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas
miranda@ifs.csic.es

RESUMEN: Son muchas *cajas negras* a conocer, pero escasa la luz desprendida por nuestras estrellas. Lejos de reducirse al ámbito de la experimentación, la instrumentalización de animales no humanos en el desarrollo tecnológico se ha convertido en un buen recurso periodístico, a la vez que una estrategia de *marketing* rentable. Cómo no recordar el resignado rostro de Laika a bordo del Sputnik II o la eterna sonrisa del clon más famoso del siglo XX. Mascotas en el espacio, animales domésticos mejorados genéticamente, o incluso la pretendida resurrección de especies extinguidas nos dan a conocer nuevas innovaciones tecnológicas mientras éstas consiguen el mayor impacto mediático posible. Cómo se construyen estas estrellas o qué papel desempeñan en la producción del conocimiento serán algunas de las inquietudes a abordar en este artículo. Para ello se ha tomado como caso de estudio el análisis de la comunicación científica el nacimiento de la oveja Dolly en Roslin.

ABSTRACT: Many black boxes are still awaiting discovery, yet our stars shed little light on the subject. Far from being limited to the sphere of experimentation, the instrumental use of non-human animals in technological development has become a useful journalist resource, as well as a profitable marketing strategy, e.g., Laika's resigned expression while boarding Sputnik II or the eternal smile of the twentieth century's most famous clone, Dolly the sheep. Animals in space, genetically improved pets and even the hopes of resurrecting extinguished species introduce us to new technological innovations, while achieving the greatest media impact possible. This article addresses the way these stars are constructed and the role they play in the production of knowledge, among other issues. To do so, an analysis of the scientific communication of Dolly's birth in Roslin has been used as a case study.

1. Los contextos de producción científica y tecnológica

Según el diccionario de la *Real Academia Española*, en 1992 un clon era una «estirpe celular o serie de individuos pluricelulares nacidos de ésta, absolutamente homogéneos desde el punto de vista de su estructura genética; equivale a estirpe o raza». Sin embargo, a día de hoy, un clon ya es mucho más complejo según la misma institución académica: (1) un «conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por

reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales»; o (2) un «conjunto de fragmentos idénticos de ácido desoxirribonucleico obtenidos a partir de una misma secuencia original». Efectivamente, la dinámica que puede introducir el cambio biotecnológico en conceptos como el de «clon» llega a ser vertiginoso. Se ha tenido que precisar de tal modo la ambigüedad con la que se describía un clon que ya son numerosos los subsectores de innovación implicados en su definición. Ahora bien, ¿cómo se ha llevado a cabo dicho giro semántico? ¿Qué papel ha tenido nuestra estrella mediática en él? ¿Cómo y por qué fue diseñada?

La reflexión generada en torno a los modos de producción del conocimiento científico y tecnológico ha experimentado un cambio significativo a finales del siglo XX. Fueron diversas corrientes teóricas las que hicieron posible la superación crítica de los límites implícitos en los modelos tradicionales de innovación. Se puede sintetizar este tipo de reacciones críticas en torno a dos vertientes fundamentales. Por un lado, se reivindica la incorporación de la pluralidad de agentes epistémicos productores del conocimiento científico y tecnológico. Este tipo de «investigadores periféricos» posibilitaría la redistribución del núcleo epistémico tradicional de producción científica y tecnológica, así como la emergencia de nuevos «espacios de transacción» gracias a las nuevas interrelaciones y procesos comunicativos establecidos entre ellos.

De ahí la importancia que ha supuesto la introducción de los análisis fronterizos en los estudios culturales de la ciencia y la tecnología. Esta modalidad de giro pragmático del conocimiento científico aparece conceptualizado en el segundo de los axones introducidos en la obra de Nowotny y otros sobre la caracterización de los nuevos modos de producción de conocimiento, a saber: la dimensión socio-cultural de los procesos de construcción científico-tecnológica¹. Junto al cambio científico-técnico, plantean la necesidad de considerar el impacto social que supuso la reestructuración industrial a través de esta segunda dimensión. En ella, la globalización habría suplantado la funcionalidad de los estados del bienestar o las políticas reguladoras y la proliferación de productores de conocimiento y de organizaciones productoras nos situaría ante la disolución de las fronteras epistemológicas, pero también institucionales (universidades, empresas, institutos de investigación, etcétera).

Por otro lado, una segunda modalidad de reacciones críticas enfatizan las permutaciones de roles generadas entre los actores, así como en las nuevas relaciones establecidas en torno a los mismos. De ahí que la contextualización pase a ser garante de la fiabilidad científica y tecnológica en estos modelos. Las interrelaciones emergentes entre estos nuevos investigadores y su papel decisivo en la contextualización de la producción, regulación y gestión científica y tecnológica tienen lugar en nuevos «espacios de transacción», a veces denominados «espacios de traducción». Así, se abren nuevos foros, donde las asimetrías involucradas en la comunicación entre actores tienden a eliminarse a medida que son establecidas nuevas redes, lo cual favorece la democratización de la toma de decisiones. De ahí, que los límites hayan pasado a ser fronteras de intercambio.

En este sentido, también podemos encontrar varios modelos que incorporen este tipo de rasgos. Uno de los más extendidos y conocidos es el modelo de la *Triple-Hélice*².

¹ NOWOTNY, H., SCOTT, P. Y GIBBONS, M. (2001).

² ETZKOWITZ, H. Y LEYDESORFF, L. (2001).

Desde ella se subraya la interacción y comunicación establecida entre universidad, gobierno e industria en los nuevos modos de producción. Así, las redes e hibridaciones que se llegan a establecer entre dichas instituciones son dinámicas, de tal modo que se pueden originar permutaciones de roles en las mismas. A través de este modelo, se subrayan los procesos de convergencia comunicativa, de traducción y de colaboración frente a los conflictos y exclusiones, en el marco de un modelo co-evolutivo³.

Son varias las críticas que se han desarrollado respecto a este tipo de imágenes de los procesos tecnocientíficos. Se plantea cómo la introducción de una imagen híbrida y armoniosa sobre los procesos de construcción tecnocientífica sólo se puede llevar a cabo a expensas de fomentar un reduccionismo o sesgo interpretativo en la definición de los mismos. Autores como Elzinga interpretan políticamente la homogeneización epistémica y la hibridación institucional como la subordinación de la política científica al desarrollo de procesos de innovación. De hecho, el tipo de casos de estudio analizados por estos modelos son el biotecnológico, la microelectrónica o la investigación en nuevos materiales, frente a la musicología, la lingüística, la historia natural, etcétera. Así, este tipo de modelos tan sólo fomenta un nuevo particularismo mientras reivindican la generalidad⁴.

El que este tipo de modelo político no incorpore críticamente ningún tipo de variable «oculta» o aspecto normativo hace cuestionar la pertinencia de la integración de muchos actores, relaciones, espacios y disciplinas. Para ello, el modelo axiológico también se presenta como un modelo político, en cuanto «las evaluaciones tecnocientíficas son procesos temporales e intersubjetivos, no juicios atemporales emanados de una abstracta facultad de juzgar. Los propios sistemas de valores subyacentes pueden modificarse o afinarse a lo largo de dichos procesos, aunque siempre hay un núcleo axiológico estable o sistema de valoración *sine qua non* (criba axiológica). No cabe un análisis atomista, subjetivo y estático de los valores, sino sistémico, intersubjetivo y dinámico. Al estudio concreto y empírico de los procesos de evaluación tecnocientífica lo denominamos *axionomía de la ciencia*»⁵.

2. El concepto de «empresa híbrida» en Roslin

La noción de «empresa híbrida» es uno de los principales nodos conceptuales del modelo de *Triple-Hélice* dado que posibilita la integración de las interacciones existentes entre universidad, gobierno e industria en los procesos de innovación. Según el análisis que Fransman realiza en torno al diseño de Dolly, tanto el *Instituto Roslin*, como la *Universidad de Edimburgo*, el *Agriculture and Food Research Council* y la empresa *PPL Therapeutics*, conformarían una «empresa híbrida» en las investigaciones de Roslin.

Uno de los programas de investigación establecido desde comienzos de los 80 por la *Animal Breeding Research Organization* tenía como objetivo la producción de vacas y

³ LEYDESORFF, L. Y ETZKOWITZ, H. (1998).

⁴ ELZINGA, A. (2004).

⁵ ECHEVERRÍA, J. (2001): p. 225.

ovejas transgénicas que segregasen proteínas humanas en su leche. Alguna de las patentes de los promotores del gen pertenecía a la empresa *PPL Therapeutics* desde 1994. Lo que plantea Fransman en su análisis es que a pesar de que *PPL* sea formalmente independiente del *Instituto Roslin*, no cabe duda que se producen flujos y transferencia de conocimiento entre dichas instituciones y la *Universidad de Edimburgo*. Algo que sólo es posible gracias a las diversas redes de trabajo e interacciones establecidas entre el personal de las mismas.

En ese sentido, según Fransman, además de considerar que *PPL* tiene licencia exclusiva de la tecnología de transferencia nuclear para la producción de proteínas farmacéuticas en la leche de rumiantes y la aplicación de nutracéuticos del *Instituto Roslin*, también hemos de señalar que es productora de conocimiento y ha favorecido que las investigaciones de las que va a obtener beneficios se realizasen en su centro. Por otro lado, el *Instituto Roslin*, no sólo ha interactuado con el sector privado del ámbito biotecnológico. También presenta una estrecha conexión con la *Universidad de Edimburgo*. De hecho, además de incorporar en su plantilla alrededor de cincuenta estudiantes de doctorado, una buena parte de su personal son catedráticos de esta Universidad, como es el caso de Graham Bulfield y el propio Ian Wilmut.

Con todo ello, lo que finalmente argumenta Fransman es que a pesar que desde un punto de vista jurídico e institucional es importante diferenciar el *Instituto Roslin*, de *PPL Therapeutics* y la *Universidad de Edimburgo*, no parece tan sencillo demarcar sus límites institucionales en los procesos de diseño. Y es en este sentido, en el que cabe hablar de «instituciones híbridas» desde enfoques como el de la *Triple-Hélice*, ya que se posibilita un análisis mucho más descriptivo de las conexiones institucionales que se dan en los procesos de innovación⁶. Sin embargo, a pesar de la aparente efectividad que supone la introducción de conceptos como el de «empresa híbrida» en los procesos de diseño tecnológico, no se puede dejar de cuestionar el tipo de sesgo que introduce en torno a qué actores son los susceptibles de formar parte en el concepto de «empresa híbrida» y, por ello, en los procesos de innovación tecnológica.

3. La comunicación en Roslin o el «misterio de la clonación»

A la hora de abordar el tipo de debilidades que presentan algunos de los recientes modelos de producción científico-tecnológica, como la *Triple-Hélice*, se detecta la omisión de muchos de los valores contextuales que intervienen en los procesos de innovación tecnológica, como es el caso del valor comunicativo. En ese sentido, el caso de Dolly es especialmente significativo. De hecho, es imposible dar cuenta de las investigaciones e innovaciones relativas al ámbito de la clonación hoy en día, sin considerar el papel determinante que desempeñaron los medios de comunicación en Roslin. Sin necesidad de abandonar el marco de las instituciones sociales y políticas que nos plantea la *Triple-Hélice*, no podemos hablar de «empresa híbrida» reduciéndonos exclusivamente a las permutaciones de roles existentes entre universidad-industria-gobierno.

⁶ FRANSMAN, M. (2001).

La elaboración de estrategias que proyecten una imagen atractiva y comercial de estas instituciones en los medios de comunicación es uno de los procesos clave en la innovación tecnológica, especialmente, en aquellos dominios tecnocientíficos en los que hay controversias políticas, sociales, económicas o éticas, entre otros. Para ello se hace necesaria la intervención de gabinetes de prensa y agencias de comunicación que construyan la imagen mediática de estas instituciones. No hemos de olvidar que el Instituto Roslin optó por contratar una consultora de relaciones públicas en 1997, cuya principal misión era la de diseñar la presentación mediática de las investigaciones que estaban llevando acabo⁷. De hecho, el papel que juega este tipo de agencias en la elaboración de noticias científicas ha experimentado un crecimiento considerable en los últimos 20 años. Lo que significa que la accesibilidad a los medios de comunicación y la toma de decisiones que pueda tener cualquier institución tecnocientífica está dependiendo cada vez más del capital que ésta posea.

A pesar de la diversidad de procesos científicos y tecnológicos involucrados en las técnicas de clonación, sólo lograron alcanzar repercusión mediática tres subsectores de innovación. Tanto la reproducción humana como la agroalimentación derivada del desarrollo de la transgénesis animal, y la salud humana en lo que respecta a la terapia celular aparecen entremezclados en los medios bajo el mismo concepto de «clonación». Pero, ¿cómo se ha logrado tal conglomerado mediático? En ello tendrá mucho que ver el carácter vacío de lo sacro, o del estrellato de nuestra querida Dolly.

Como ya hemos señalado, el *Instituto Roslin* tenía como objetivo la producción de vacas y ovejas transgénicas que segregasen proteínas humanas en su leche, algo que consiguieron con la oveja Polly. También hemos visto que la mayor parte de las historias de la clonación plantean la obtención de Dolly como el destino final de las investigaciones en biología del desarrollo y biología celular⁸, aunque apenas se mencione el papel que tuvieron un año antes Meg y Morag, en ese sentido. Y es que, para el equipo de Roslin ellas habían sido mucho más importantes que Dolly, dado que habían sido las primeras ovejas obtenidas a partir de células cultivadas, como veremos más adelante. Por ello, Dolly tan sólo era la confirmación de las técnicas empleadas en Meg y Morag, y el siguiente paso hacia Polly. Así que, pese a que Meg y Morag rompían uno de los dogmas de la biología del siglo XX como es la irreversibilidad de la diferenciación celular y que Polly era el objetivo de los procesos de innovación tecnológica en Roslin, quien realmente proyectó las investigaciones de este equipo fue Dolly.

A la hora de explicar el por qué se hace mediática la oveja que menos interés científico y tecnológico tiene del proyecto de Roslin, se suele plantear que Dolly era un buen recurso periodístico dado que permitía la consideración de la clonación humana como vía a la resurrección de seres queridos o a la inmortalidad, aunque fuese erróneo⁹. Si se había clonado una oveja a partir de células diferenciadas, mucho más que las de Meg y Morag que eran embrionarias, ¿por qué no se iba a poder hacer lo mismo en el ser

⁷ MILLER, D. (1998).

⁸ GRISOLÍA, S. (2001); McLAREN, A. (2003).

⁹ WILMUT, I., CAMPBELL, K. Y TUDGE, C. (2000).

humano? Sin embargo, no parece que éste sea el único argumento a considerar en torno a la fama de Dolly, más si tenemos en cuenta que hay toda una estrategia comunicativa detrás.

Por un lado, y como señalábamos antes, pese a que Meg y Morag suponían un punto de inflexión en las investigaciones en biología celular y biología del desarrollo, apenas tuvieron repercusión en los medios de comunicación. La razón podemos encontrarla, en parte, en las formalidades inherentes al sistema de publicación científica. Wilmut y Campbell habían estado investigando dos hipótesis de trabajo. Una pretendía demostrar la necesidad de trabajar con núcleos totipotentes¹⁰ para lograr embriones viables por transferencia nuclear, y en ese caso, estaban utilizando células cultivadas que retuviesen al menos un cierto grado de totipotencia para comprobar si se podía trabajar con ellas. La segunda hipótesis era mucho más heterodoxa y revolucionaria, y cuestionaba la irreversibilidad de la diferenciación celular, al plantear que lo importante era asegurar la compatibilidad de los ciclos celulares del citoplasma y el núcleo donante, más que la totipotencialidad del último.

El problema es que, pese a que había triunfado la segunda de las hipótesis, el equipo de Roslin consideró que era igual de pertinente mostrar los resultados de ambas, y aquí es donde residió su fallo comunicativo. «Dimos cuenta de los resultados de ambas investigaciones —las llamaremos experimentos de TNT4 y experimentos del ciclo celular— en el número de *Nature* del 7 de marzo de 1996, en un artículo que titulamos formalmente «Ovejas clonadas por transferencia nuclear a partir de una línea de células cultivadas», aunque lo mencionamos comúnmente como el «artículo de Megan y Morag». Tal vez representó un error describir ambas series de experimentos en un solo informe. Las dos ideas subyacentes son distintas y el texto es breve (en aquella época, *Nature* sólo permitía mil palabras para las “cartas científicas”), así que no era fácil que los profanos advirtiesen lo que sucedía»¹¹.

Por otro lado, Dolly también logró eclipsar el proyecto de innovación tecnológica que perseguía Roslin, PPL y la *Universidad de Edimburgo*, a saber, Polly. «Keith y yo no pretendíamos simplemente lograr réplicas genéticas de animales existentes. Algunos otros biólogos que han realizado grandes aportaciones a la ciencia y la tecnología de la clonación actuaron en buena parte impulsados por el deseo de duplicar ejemplares sobresalientes de las mejores ganaderías. Nuestra mayor ambición a largo plazo en Roslin y en colaboración con la compañía biotecnológica PPL radica en la ingeniería genética: las transformaciones genéticas, tanto de animales como de tejidos y células aislados de animales y seres humanos, para infinidad de propósitos en medicina, agricultura, conservación y ciencia pura [...]. El atisbo de lo que puede sobrevenir no procede tanto de Meg, Morag, Dolly y sus contemporáneos, que fueron todos clonados pero no genéticamente alterados, sino de Polly, nacida un año después que Dolly, en 1997. Polly fue clonada y genéticamente transformada. No cabe desde luego concebir la clonación como una tecnología aislada dirigida exclusivamente a replicar cabezas de

¹⁰ La totipotencia es una propiedad de algunas células troncales y es inversamente proporcional al grado de diferenciación de la célula. Una célula totipotente es capaz de generar cualquier tipo celular.

¹¹ WILMUT, I.; CAMPBELL, K.; TUDGE, C. (2000): p. 224.

ganado o personas»¹². Pese a que Dolly nace en 1996, no es presentada a los medios hasta 1997, año en el que nace y también se muestra a Polly en los medios. La razón del retraso era que tenían que realizar pruebas genéticas, redactar el informe teniendo en cuenta la multiplicidad de autores y la colaboración entre instituciones, que fuese revisado por *Nature*, etcétera.

Sea como fuese, lo que está claro es que si con Megan y Morag no se había conseguido el efecto mediático deseado, el caso de Dolly iba a pasar a ser una de las mejores estrategias de comunicación biotecnológica elaboradas en *Roslin*. No sólo consiguieron tener un impacto internacional, sino que además desviaron los debates que podía suscitar Polly hacia cuestiones más especulativas como la inmortalidad humana o la creación de ejércitos de «hitlers». Y es que es fácil imaginar la repercusión que podía tener el plantear que habían diseñado una oveja transgénica, de la que podía obtenerse leche enriquecida con el factor IX humano, justo en pleno debate en torno a los alimentos genéticamente modificados (OMGs).

En la década de los 90 empezaron a distribuirse ingredientes y alimentos transgénicos primero en Estados Unidos, y hacia 1996 en la Unión Europea. Y la comercialización de este tipo de productos generó fuertes controversias sociales en torno a su regulación, su etiquetado, su producción y los posibles riesgos que podían generar en la salud humana¹³. «El mercado para alimentos transgénicos se definió y redefinió conforme evolucionaba el debate. Y ello, en España, en ausencia de presiones explícitas desde las organizaciones de consumidores o ecologistas, como sí se producía en otros países de la UE. En España, la presión sobre la industria alimenticia y sobre los distribuidores fue marcadamente indirecta. Estos actores reaccionaron, por un lado, a una percepción social implícita negativa (aunque ambigua) entre la población española y, por otro, a las exigencias y debates surgidos en otros mercados, especialmente en el resto de la UE. [...] Que hayan tomado medidas incluso en un mercado como el español, donde encontraron poca resistencia social directa, demuestra el papel clave que los consumidores pueden adquirir a través de las fuerzas del mercado»¹⁴.

De este modo, vemos cómo los medios de comunicación son uno de los agentes claves a la hora de considerar la construcción de los procesos científico-tecnológicos. El *Instituto Roslin* no sólo precisó de estrategias comunicativas para poder construir su imagen mediática de modo que no le perjudicase, sino que también consiguió que los procesos de clonación fuesen proyectados internacionalmente generando distintos discursos nacionales bajo los cuales comenzaron a introducirse nuevos actores en los procesos de diseño y regulación biotecnológica y biomédica: valores de género, éticos, políticos, económicos, religiosos, etcétera.

¹² Ibid., p. 24.

¹³ TODT, O. (2002).

¹⁴ TODT, O. (2004): p. 83.

4. El periodismo de innovación: ¿integrando nuevos consumidores o favoreciendo nuevos actores?

Pese a que en el análisis del concepto de «empresa híbrida» en *Roslin* denota la necesidad de integrar las agencias y medios de comunicación en el mismo, no se puede obviar la necesidad de precisar en qué sentido se considera dicha incorporación. De hecho, parece más bien una estrategia necesaria aunque no suficiente.

Pese a que cada vez está más asentado el modelo de red sistémica en los estudios culturales, económicos y políticos de la ciencia y la tecnología, no ha tenido una influencia efectiva en la práctica del periodismo científico. En la actualidad, el sistema de comunicación y publicación científica y tecnológica mantiene una concepción tradicional de los procesos de innovación. Muestra de ello es que no es hasta el año 2002 cuando la *Swedish Agency for Innovation Systems* (VINNOVA) impulsa por primera vez un programa de «periodismo de innovación» en cooperación con la *Swedish Foundation for Strategic Research* (SSF), el *US Council o Competitiveness* (CoC) y *Profnet* (Professors Network)¹⁵.

Es un dato significativo si consideramos que lo que se pretende en este programa de investigación es «dar a los editores y periodistas una oportunidad para desarrollar sus habilidades periodísticas en innovación»¹⁶, de tal modo que pueda llegar a constituirse una disciplina de periodismo especializado en innovación. Esto es, se pretende proveer a los profesionales del periodismo científico de las herramientas necesarias para poder cubrir los procesos de innovación tecnológica atendiendo a las interacciones existentes entre los aspectos técnicos, legales, políticos y comerciales. De este modo, no sólo se superaría la especialización periodística tradicional en política, ciencia, economía, etcétera, sino que también se introducirían nuevos parámetros y recursos en el periodismo científico y tecnológico, como es la consideración de las diferentes políticas de I+D, la propiedad intelectual, los procesos de producción industrial, el *marketing* de las nuevas tecnologías y las tendencias tecnocientíficas, entre otros.

De este modo, los procesos de innovación se plantean como redes de instituciones en el sector público y privado cuyas actividades e interacciones importan, modifican y difunden nuevas tecnologías¹⁷. Así, cada sistema de innovación —bien sea nacional, regional, local, sectorial, etcétera— sería un mercado para el periodismo de innovación, dando lugar así a diversos periodismos de innovación —nacionales, regionales, locales, sectoriales, etcétera¹⁸.

En ese sentido, a la hora de identificar el perfil del lector del periodismo de innovación, se hace necesario considerar la pluralidad de contextos y agentes

¹⁵ Se puede considerar a David Nordfors como el promotor de este programa de periodismo de innovación en VINNOVA. Otro tipo de colaboradores son Henryk Wos y Staffan Normark por parte de la SSF, la cual financia principalmente investigaciones relativas a las áreas de conocimiento de medicina, ingeniería y ciencias naturales. Por otro lado, también cabe destacar la obra de Chad Evans y Jennifer Sue Bond en el CoC, o de Dan Forbush en Profnet. CoC es un foro estadounidense cuyo principal objetivo es mejorar la competitividad nacional y ProfNet es una red, también estadounidense, que trata de poner en conexión a los periodistas con las fuentes expertas tanto en Norteamérica como en Europa.

¹⁶ NORDFORS, D. (2003): p. 3.

¹⁷ FREEMAN (2000).

¹⁸ NORDFORS, D. (2003).

involucrados en los procesos de innovación. Algunos lectores estarán interesados en los procesos tecnológicos, otros en las dimensiones de mercado y otros simplemente necesitarán estar informados del tipo de productos que pueden amenazar su espacio de mercado. De este modo, más que un único lector nos enfrentamos a una diversidad de grupos de lectores: tecnólogos, economistas, departamentos de marketing, agencias de comunicación, «cazatalentos» o sectores interesados, entre otros¹⁹.

Como vemos, esta nueva disciplina presenta una estrecha conexión con las dinámicas sistémicas de modelos como el de la *Triple-Hélice*, sobre todo, con sus connotaciones políticas y económicas. De hecho, no es casual que empiece a impulsarse este tipo de enfoque poco después del «pinchazo de la burbuja tecnológica» de Silicon Valley. «La toma de conciencia de que Internet afecta radicalmente al corazón de cualquier empresa propició la aparición de muchas empresas pequeñas y flexibles que parecían tener mayor cintura para adaptarse a la nueva era. Yahoo!, Amazon, American Online o E*Trade se convirtieron en el paradigma de la nueva intermediación comercial, informativa y financiera. Eran empresas jóvenes que necesitaban crecer rápidamente en un sector inmaduro y confiaron en el Nasdaq para lograrlo. Éste es el mercado ideal para las empresas en fase incipiente, pues es relativamente poco exigente y sin límites para el crecimiento de los valores. En un principio los inversores apostaban a todas las empresas que podían asumiendo que tendrían un elevado porcentaje de fracasos, pero con una o dos buenas iniciativas bastarían para cubrir con creces las pérdidas que se produjeran en los otros. El deseo por participar en empresas de Internet impulsó la aparición de empresas cuyo único modelo de negocio era cotizar en el Nasdaq. La excesiva financiación bursátil de estas empresas, es decir, su dependencia de la Bolsa, las hizo muy vulnerables a un *crash*, pues no podían vivir fuera de la burbuja»²⁰.

Y en este sentido, no se puede obviar que, actualmente, David Nordfors está desarrollando este tipo de proyectos en la Universidad de Standford. Lo que plantea este autor es que durante la «burbuja» de la denominada nueva economía²¹, cada uno de los agentes tecnológicos formaba parte de una red sistémica de confianza en la que subyacía la creencia en el trabajo del resto de agentes. De este modo, «si los sistemas de innovación de las Tecnologías de la Información hubiesen sido abordados por periodistas de innovación con un enfoque sistemático y especializado, entonces los agentes tecnológicos se hubiesen visto forzados a moderar su comportamiento en la nueva economía, y quizás se hubiese podido minimizar las consecuencias del «pinchazo». Otro factor significativo en el crecimiento de la «burbuja de la nueva economía» también había sido la sobrestimación general del periodo de tiempo necesario en el que podían conseguir nuevas innovaciones. [...] De nuevo, hubiésemos ganado con el nuevo periodismo de innovación ya que no hubiese acelerado la difusión de las innovaciones»²².

¹⁹ HÖU, M. (2004).

²⁰ MOCHÓN, F. (2005): p. 547.

²¹ Se suele identificar la «nueva economía» con el período estadounidense de finales del siglo XX en el que hubo un aumento del 3% de la productividad. El uso generalizado y la difusión del desarrollo de las Tecnologías de la Información, la liberalización de los mercados o la internacionalización financiera son algunos de los principales catalizadores de esta economía, cf. MOCHÓN, F. (2005).

²² NORDFORS, D. (2003): p. 7.

El contexto de demanda empresarial en el que se están llevando a cabo los desarrollos del periodismo de innovación tras el «pinchazo de la burbuja tecnológica», hace cuestionar la reducción del periodismo de innovación a una mera estrategia de *marketing* empresarial. Es claro que los nuevos modelos de dinámica y política científica y tecnológica, como la *Triple-Hélice*, nos proveen de herramientas conceptuales efectivas a la hora de abordar los procesos de innovación. Y no cabe duda de que la introducción y redefinición de los roles desempeñados por los diversos agentes tecnocientíficos, como desarrolla en este caso el periodismo de innovación, es muy efectiva a la hora de poder abordar la construcción científica y tecnológica. Sin embargo, ¿hasta qué punto podemos decir que no estamos reduciendo las dinámicas científicas y tecnológicas a meras descripciones económicas, políticas y periodísticas? ¿Hay algún tipo de componente normativo en estos planteamientos?

Así, la introducción del periodismo de innovación en el concepto de «empresa híbrida» exige tanto la incorporación de nuevas redes de interconexión entre los medios, empresa, industria, gobierno, sociedad civil, etcétera, como la investigación crítica de qué valores están siendo maximizados en los procesos de innovación y en la propia práctica periodística, como la democratización del conocimiento a través de los diversos mecanismos de comunicación y divulgación científica existentes. Sólo desde este punto de vista plural y axiológico se considera efectivo el desarrollo del periodismo de innovación sin que sea una mera estrategia de marketing.

Referencias bibliográficas

- DORNAN, C. (1990): «Some problems in conceptualizing the issue of “science in the media”», *Cultural Studies in Mass Communication*, vol. 7, pp. 48-71.
- ECHVERRÍA, J. (2001): «Tecnociencia y sistema de valores», en J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron (eds.), *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*, Biblioteca nueva, Madrid.
- ECHVERRÍA, J. (2002): *Ciencia y valores*, Destino Ediciones, Barcelona.
- ECHVERRÍA, J. (2003): *La Revolución Tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- ELZINGA, A. (2004): «The New Production of Particularism in Models relating to Research Policy. A critique of Mode 2 and Triple Helix», *4S East Conference. Public Proofs. Science, Technology and Democracy*, Paris.
- ETZKOWITZ, H. (2002): «The Triple Helix of University-Industry-Government. Implications for Policy and Evaluation», *Science Policy Institute*, Working paper.
- ETZKOWITZ, H. Y LEYDESDORFF, L. (2001): *Universities and the global knowledge economy: a triple helix of university industry government relations*, Continuum, New York.
- FRANSMAN, M. (2001): «Designing Dolly: interactions between economics, technology and science and the evolution of hybrid institutions», *Research Policy*, nº 30, pp. 263-273.
- FREEMAN, L. (2000): «La centralidad en las redes sociales. Clarificación conceptual», *Política y Sociedad*, nº 33, pp. 131-148
- GIBBONS, M. ET ALTRI (1997): *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Pomares-Corredor, Barcelona, traducción de José María Pomares.

- GRISOLÍA, S. (ed.) (2001): *Trasplantes y Clonación de Células Humanas en el Siglo XXI*, Fundación BBVA, Madrid.
- HÖIJ, M. (2004): «Components of Innovation Journalism», *Innovation Journalism*, vol. 1, nº. 5.
- HOUEBINE, L.-M. (2003): *Animal Transgenesis and Cloning*, Wiley.
- JASANOFF, S. (2004): «Science and citizenship: a new synergy», *Science and Public Policy*, vol. 31, nº. 2, April, pp. 90-94.
- KLOTZKO, A. J. (2006): *¿Quieres clonarte?*, PUV, Valencia.
- KOLATA, G. (1998): *Clon: the road to Dolly, and the path ahead*, William Morrow & Co., New York.
- LEACH, J. (1998): «Cloning, controversy and communication», en E. Scanlon, E. Whitelegg y S. Yates (eds.), *Communicating Science*, Routledge The Open University, London.
- LEWNSTEIN, B. V. (1995): «Science and the Media», en Jasanoff, S., *Handbook of science and technology studies*, Sage, London.
- LEYDESDORFF, L. Y ETZKOWITZ, H. (1998): «The Triple-Helix as a Model for Innovation Studies», *Science & Public Policy*, vol. 25 (3), pp. 195-203.
- LÓPEZ CEREZO, J. A. Y LUJÁN, J., L. (2001): «Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social», en J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron (eds.), *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*, Biblioteca nueva, Madrid.
- LÓPEZ CEREZO, J. A. Y LUJÁN, J. L. (2004): «De la promoción a la regulación. El conocimiento científico en las políticas públicas de ciencia y tecnología», en J. L. Luján y J. Echeverría, (ed.), *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad del riesgo*, Biblioteca Nueva, Madrid.
- MCLAREN, A. (coord.) (2003): *Clonación*, Editorial Complutense, Madrid.
- MILLER, D. (1998): «Mediating science. Promotional strategies, media coverage, public belief and decision making», en E. Scanlon, E. Whitelegg y S. Yates (eds.), *Communicating Science*, Routledge The Open University, London.
- MOCHÓN, F. (2005): *Economía, Teoría y Política*, McGraw-Hill.
- NORDFORS, D. (2003): «The Concept of Innovation Journalism and a Programme for Developing it», *Innovation Journalism*, vol. 1, nº. 1, p. 3.
- NOWOTNY, H., SCOTT, P. Y GIBBONS, M. (2001): *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*, Polity Press, Cambridge.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (2005): «La percepción de la ciencia y la tecnología de la “otra mitad”», *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España-2004*, FECYT.
- PÉREZ SEDEÑO, E. (2004): «Sociedad, cultura y tecnologías reproductivas», *Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España*, Mata Digital, Valladolid, pp. 438-442.
- TODT, O. (2002): *Innovación y regulación: la influencia de los actores sociales en el cambio tecnológico. El caso de la ingeniería genética agrícola*, Tesis doctoral, Universitat de València.
- TODT, O. (2004): «Manejar la incertidumbre: la controversia sobre la ingeniería genética en Europa y su influencia sobre la regulación», *Revista CTS*, nº 3, vol. 1, p. 83
- URSUA, N. (2004): «Divulgación de la ciencia: la ciencia y el público. Algunos problemas teóricos», en A. Alonso y C. Galán (eds.), *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*, Anthropos, Barcelona.

- WILMUT, I., CAMPBELL, K. Y TUDGE, C. (2000): *The second creation: the age of biological control*, Headline, London.
- WYNNE, B. (1991): «Knowledges in context», *Science, Technology & Human Values*, vol. 16, n° 1, pp. 111-121.