

Avances biotecnológicos y opinión pública: ¿Qué papel juegan los periodistas científicos?¹

ANTONIO LÓPEZ PELÁEZ Y JOSÉ ANTONIO DÍAZ MARTÍNEZ

Resumen

La pérdida del 'consenso' dentro de la comunidad científica sobre las innovaciones y sus impactos ha tenido como consecuencia una redefinición de la tarea del periodista científico, de lo que se considera noticia (incorporando el análisis de sus impactos más allá de la pura descripción del avance logrado), y a una nueva forma de evaluar el impacto, medible no sólo en términos de comprensión de la novedad tecnocientífica, sino en términos de evaluación democrática de las innovaciones, los impactos y las posibles trayectorias tecnológicas que se proyectan sobre nuestro futuro inmediato. En este artículo presentamos los principales resultados de nuestra investigación sobre la compleja relación entre la comunidad científica, los periodistas científicos y la opinión pública, analizando el papel que juegan los periodistas científicos como 'mediadores' en la difusión de los avances científico-tecnológicos en las sociedades contemporáneas.

Palabras clave

Periodismo científico, alfabetización científico-tecnológica, evaluación de tecnologías, opinión pública, biotecnología, clonación, alimentos transgénicos

1 La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del Plan Nacional de I+D+i del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España para el proyecto BIO 2000-0167-P4-03, titulado 'Biodif. Investigación de los procesos de difusión de la información sobre Biotecnología en España: una aproximación metodológica a la evaluación de su impacto'.



1. Introducción

En los inicios del siglo XXI, la investigación sobre el desarrollo científico-tecnológico² como un producto social e histórico³ nos sitúa ante un fenómeno crucial en el análisis de la difusión e impactos de la divulgación científica: el proceso de elaboración de los *consensos* en la comunidad científica⁴. Conforme los niveles de consenso sobre los efectos de determinados avances tecno-científicos son menores, la difusión de la información tiene que asumir una presentación crítica, centrada en las polémicas y los diferentes argumentos científicos en conflicto. En este sentido, la presentación de las polémicas y la constatación de la falta de consenso de diferentes comunidades científicas en temas candentes como, por ejemplo, los posibles efectos sobre la salud de la población de los alimentos transgénicos, tienen como principal impacto la demanda de mayor transparencia e información, tanto desde los mediadores (es decir, los periodistas científicos), como desde de la opinión general de la ciudadanía.

El equilibrio entre *consenso* y *disenso* en las comunidades científicas transforma el proceso de transmisión de las noticias científicas, y el impacto que éstas producen en la opinión pública. Una noticia que simplemente transmite una opinión unánime de la comunidad científica en torno a una innovación determinada se enfrenta a un problema fundamental: primero, para lograr efectivamente un consenso científico mínimo que legitime la innovación y mejora social; segundo, para tratar de transmitir de manera inteligible las características del nuevo avance; y tercero, para

medir el impacto de la noticia por el aumento de la comprensión de la ciudadanía con respecto a las características básicas de dicha innovación. Se trata, por lo tanto, de cómo divulgar sin banalizar la noticia, y el *impacto* de toda una estrategia de difusión tecnocientífica basada en este modelo consistiría en el aumento del grado de alfabetización tecnológica de la población (entendida ésta como una comprensión clara de la innovación de que se trate). Este modelo del consenso en la comunidad científica explica las reacciones positivas o negativas de la opinión pública en función de la teoría del ‘déficit cognitivo’: el rechazo o la aceptación de los avances depende del grado de competencia y conocimiento del ciudadano.

Sin embargo, tanto desde la perspectiva de la sociología de la ciencia y de la tecnología, cuanto desde el análisis de los impactos de la actividad científico-tecnológica, se ha puesto en cuestión este modelo del *consenso*, y se ha abierto paso un modelo de comunidad tecno-científica en *disenso* más o menos intenso. Los impactos sociales de los avances también se han convertido en objeto de controversia. Por ello, la innovación tecnocientífica, la propia elaboración de la noticia que da cuenta de dicho avance, la transmisión de la misma, y la evaluación de su impacto (con las posibles consecuencias prácticas que se puedan extraer de cara a incrementar los procesos de alfabetización tecnológica de la población) se han modificado, situándose en un nuevo contexto caracterizado por la exigencia democrática de evaluación y control social del desarrollo científico-tecnológico. En este nuevo entorno, se transforma el contenido de lo que denominamos ‘alfabetización científico-tecnológica’: evoluciona desde la pura transmisión de contenidos, con las características propias del modelo basado en el *consenso ortodoxo* (tabla nº 1), hacia el cuestionamiento crítico de los avances y la toma de conciencia democrática sobre su condición de hechos y procesos sociales, en los que podemos intervenir para condicionar las trayectorias de nuestro futuro posible.

La evolución desde el modelo del *consenso* al modelo del *disenso* se enmarca en el proceso de transformación de nuestras sociedades a lo largo del siglo XX: en las sociedades tecnológicas avanzadas, la ciencia y la tecnología se han convertido en un importante factor institucional,

2 Cfr. Tezanos, José Félix, Bordas, Julio, López Peláez, Antonio y Sánchez Morales, María Rosario. *Estudio Delphi sobre Tendencias Científico-Tecnológicas 2002*. Madrid .Sistema. 2003; López Peláez, Antonio. *Nuevas tecnologías y sociedad actual: el impacto de la Robótica*. Madrid. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2003.

3 López Peláez, Antonio. *El futuro probable. Sociología, prospectiva y nuevas tecnologías*. Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana. 2002.

4 Díaz, José Antonio y López Peláez, Antonio. *Biotechnología, periodismo científico y opinión pública: consenso, disenso, evaluación democrática y difusión de los avances tecnológicos en el siglo XXI*. En Sistema. Revista de Ciencias Sociales, Nº 179-180, Marzo 2004. pp. 135-158.

y la política científico-tecnológica aparece como un elemento estratégico de la acción del Estado. Debido a ello, las polémicas sobre los avances científicos tienen como referente la acción del Estado, y por ello se demanda una mayor participación pública, para intervenir en la toma de decisiones estratégicas. Surgen, por lo tanto, nuevas dificultades para divulgar la ciencia en un contexto marcado por la complejidad de los descubrimientos tecno-científicos, la incorporación de novedades tecnológicas y la ambivalencia ante los impactos de dichos avances. Y, en este contexto complejo, el análisis de las noticias científico-tecnológicas, de sus impactos, y del proceso de alfabetización / difusión científico-tecnológica, debe ser analizado desde una perspectiva que tenga en cuenta las nuevas circunstancias.⁵

En este artículo, presentamos los resultados de nuestra investigación sobre los modelos de noticias científico-tecnológicas en relación con dos grandes temas: ingeniería genética –específicamente las noticias relacionadas con la clonación y el uso de células madre– y alimentos transgénicos. Nuestra estrategia de investigación ha buscado triangular las fuentes de información sobre este tema⁶, con base en los resultados de investigaciones anteriores relacionadas con nuestro proyecto de investigación, con base en el análisis de contenido de las noticias aparecidas sobre esta temática a lo largo del año 2003, y con base en los resultados de las entrevistas semiestructuradas a periodistas

científicos españoles que realizamos en Abril de 2003⁷. En este sentido, hay que tener en cuenta que «cuando los medios de comunicación, audiovisuales y escritos, transmiten información sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología, no se puede olvidar que son los periodistas, como es lógico por otra parte, los que marcan la agenda, los que seleccionan las fuentes y los que interpretan y realzan su valor según intereses propios de la profesión.»⁸ A partir de los resultados obtenidos, presentamos una tipología de las noticias científico-tecnológicas en estas dos áreas específicas (diferenciando los modelos de difusión y los impactos que se derivan de cada uno de los tipos propuestos), como paso previo para poder analizar cómo dichas noticias influyen o no en la evolución de la percepción pública de la ciencia y la tecnología. Analizamos la evolución de lo que se entiende por *alfabetización científica* en las sociedades tecnológicas avanzadas. Y, finalmente, formulamos un conjunto de estrategias educativas para incrementar los niveles de alfabetización tecnológica en el contexto actual.

5 Cfr. **Muñoz**, Emilio. *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*. Ponencia presentada en el Seminario ‘La cultura científica en la sociedad de la información’, Observatorio de la Cultura Científica de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 30 de Mayo – 1 de Junio de 2002.

6 El análisis de los impactos de las noticias sobre ciencia y tecnología, (y por lo tanto la de aquellas noticias relacionadas con los alimentos transgénicos y la clonación y el uso de células madre), y la consecuente evolución de la percepción pública, se enfrenta a diferentes dificultades de tipo metodológico. En este sentido, pueden consultarse los resultados de la investigación sobre las limitaciones de los análisis de percepción pública de la ciencia llevados a cabo hasta ahora, publicada por Pardo y Calvo: **Pardo**, R. y **Calvo**, F. *Attitudes Towards Science among the European Public: a methodological analysis*. In Public Understanding of Science, Volume 11 N 2, Bristol, Institute of Physics Publishing. pp. 155-197.

7 Para ello, (y entendiendo la entrevista como «un proceso comunicativo por el cual un investigador extrae una información de una persona –el informante, en término prestado del vocabulario básico de la antropología cultural- que se halla contenida en la biografía de ese interlocutor; entendiendo aquí biografía como el conjunto de las representaciones asociadas a los contextos vividos por el entrevistado. Esto implica que la información ha sido experimentada y absorbida por el entrevistado y que será proporcionada con una orientación e interpretación significativas de la experiencia del entrevistado.» **Alonso**, Luis Enrique. *La mirada cualitativa en Sociología*. Madrid. Fundamentos, 1998, pp. 67-68), hemos llevado a cabo seis entrevistas semi estructuradas a reputados periodistas científicos españoles, pertenecientes a la Sociedad Española de Periodistas Científicos, y los periódicos ABC, El País, El Mundo, y La Razón, en Abril de 2003, en un contexto marcado por la polémica sobre la regulación y comercialización de los alimentos transgénicos en la Unión Europea, y sobre los avances en Ingeniería Genética, específicamente los ligados a la clonación y el uso de ‘células madre’ para la investigación médica. Todas las entrevistas fueron grabadas y transcritas en su totalidad.

8 **Muñoz Ruiz**, Emilio y **Plaza García**, Marta. *Percepción de la ciencia y la tecnología en España. El ámbito de interés y los medios de comunicación*. En **AAVV**, *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid, Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT) 2003. p. 30.

2. Opinión pública, ciudadanía democrática y periodismo científico

Desde la perspectiva de sociedades democráticas, en las que la condición de ciudadano implica la intervención activa de todos los miembros en la sociedad, encauzando el progreso científico-tecnológico y las leyes económicas hacia la satisfacción del bien común, es fundamental tener en cuenta la evolución de la percepción de la opinión pública sobre los avances de la ciencia y la tecnología. En este sentido, los resultados de las principales investigaciones realizadas muestran la ambivalencia de las percepciones de la opinión pública: se identifica mayoritariamente el avance científico-tecnológico con progreso, con bienestar, pero a la vez se señalan sus impactos negativos, en relación, por ejemplo, con el aumento del desempleo. Esta ambivalencia es tradicional en la sociedad española. De hecho, los estudios sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología en nuestro país, que vienen desarrollándose desde hace más de dos décadas indican que la actitud positiva hacia la innovación tecnológica se explica por la creencia de que la tecnología es el único medio de conseguir la eficacia económica y la productividad necesaria para alcanzar cotas adecuadas de bienestar social. Así, la idea de tecnología va unida, en la mente de los españoles, a los conceptos de progreso, comodidad, eficacia, conocimiento, riqueza y poder. Esto explica su valoración global positiva hacia las nuevas tecnologías, a pesar de que se tiene conciencia, también, de la relación de éstas con el paro laboral y la deshumanización. Las tecnologías, consideradas en términos genéricos, suscitan el interés y el entusiasmo de quien cree ver en ellas el instrumento de cambio y modernidad que el país necesita⁹. En este punto, hay que diferenciar dos cuestiones: las características principales de la percepción general sobre la ciencia y la tecnología, y el análisis de los fenómenos de oposición, ambivalencia o resistencia ante los avances científico-tecnológicos actuales.

9 Castilla, A., Alonso, M. C. y Díaz, J. A. *La sociedad española ante las nuevas tecnologías. Actitudes y grados de receptividad*, Madrid. Editorial Fundesco. 1987.

Pueden señalarse tres características principales de la percepción general sobre la ciencia y la tecnología en nuestras sociedades¹⁰, según Rafael Pardo: en primer lugar, el perfil aproblemático que presentan, para la mayor parte del público, los avances científico-tecnológicos y su aplicación a la satisfacción de necesidades sociales. «El caso típico continúa siendo el de que los avances tecno-científicos pasen a integrarse de manera silenciosa en el background del complejo modo de satisfacción colectiva de necesidades de fin de siglo y, más débilmente, en los esquemas cognitivos para interpretar el mundo y ordenar el dominio de la experiencia cotidiana.»¹¹ En segundo lugar, la atención prestada a muchos de estos avances fuera de la comunidad científica es modesta y poco duradera. En tercer lugar, «el segmento conocido como ‘público atento’ (cuya denotación es resultado de satisfacer la conjunción de las condiciones de estar ‘interesado por’ e ‘informado’ acerca de la ciencia) se sitúa en los países más avanzados alrededor del 10% de la población adulta.»¹²

Al analizar los fenómenos de oposición, ambivalencia o resistencia ante el desarrollo científico tecnológico, hay que situarlos en el contexto de sociedades en las que las demandas de la ciudadanía, relativas a su propia condición de sujetos, llevan a una crítica de las instituciones de las sociedades modernas¹³ en la década de los años sesenta y setenta. Como proceso histórico, tanto la organización política como el modelo de desarrollo tecno-económico aparecen como el resultado de una determinada forma de organización basada en la ‘racionalidad instrumental’, (como señalaron los autores de la escuela de

10 Pardo Avellaneda, Rafael. *La cultura científico-tecnológica de las sociedades de la modernidad tardía*, AAVV, *Estructura y cambio social. Homenaje a Salustiano del Campo*. Madrid. CIS. 2002. pp. 1077-1108.

11 López Cerezo, J. A., Luján, J. L. *Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en el contexto social*. En López Cerezo, J. A., Sánchez Ron, J. M (eds.). *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*. Madrid. Biblioteca Nueva. 2001. pp. 135-154.

12 Pardo Avellaneda, Rafael. *La cultura científico-tecnológica de las sociedades de la modernidad tardía*. Op. Cit. p. 1083.

13 Lipset, M., Schneider, W. *The Confidence Gap. Business, Labor and Government in the Public Mind*. Baltimore. The John Hopkins University Press. 1987.

Frankfurt), y basada en la lógica del beneficio económico propia del capitalismo industrial¹⁴, (lógica que contrasta con las aspiraciones de realización personal y colectiva, y cuyos resultados se contraponen con las limitaciones derivadas de su modelo depredador de recursos naturales, y con la asimetría creciente en la distribución de los avances científico-tecnológicos según países y sectores de población a lo largo del planeta, y los procesos de exclusión que ello conlleva).

Las primeras reacciones de resistencia ante los avances científico-tecnológicos se originaron en los grupos ocupacionales que veían peligrar su modo de vida, como fue el caso de los 'luditas'. Pero también, desde el momento en que el avance sistemático de la ciencia y la tecnología puede llegar a redefinir la vida humana, y a condicionar el comportamiento de los individuos, surgieron reacciones de resistencia ante los efectos indeseados o directamente perniciosos del progreso científico-tecnológico. En la literatura y el cine del siglo XX han quedado reflejadas algunas de las 'representaciones sociales' sobre las consecuencias negativas de dicho progreso. Podemos destacar tres: en primer lugar, la modificación de la vida humana, que altera la especie, como puede verse en las representaciones críticas del afán de los científicos por modificar la naturaleza humana (por ejemplo, en la figura de Frankenstein, o en los debates actuales sobre la clonación o la fabricación de seres humanos a la carta). En segundo lugar, las consecuencias de los abusos con la ciencia y la tecnología, como puede verse en las representaciones críticas sobre los resultados indeseables del uso la energía nuclear: asociada a una práctica inmoral, ésta puede producir efectos negativos que ponen en cuestión la viabilidad de la especie humana, e incluso de la propia vida en la tierra. En tercer lugar, aparece también el miedo ante una tecnociencia sin control, que en el desarrollo de sus propias potencialidades se independice de los seres humanos, y cree, en primer lugar, un modo de vida gobernado por las exigencias de los propios sistemas tecnológicos, y, en un segundo momento, máquinas inteligentes que se enfrenten y superen a los seres humanos (como puede verse en *Terminator*, *Odisea en el Espacio 2001* o *Matrix*).

En este contexto, la información sobre la ciencia y la tecnología se convierte en una condición de la viabilidad democrática de nuestras sociedades: la información y formación sobre amplias áreas del saber científico se ha convertido en una condición necesaria para la participación de los ciudadanos en los procesos y trayectorias tecnológicas. De hecho, en los procesos de evaluación y control de los fenómenos científicos y tecnológicos de la sociedad moderna se resalta el valor de la participación pública en el debate sobre qué ciencia se quiere, y qué proceso de innovación tecnológica requieren los intereses y valores de la sociedad emergente. En contra de las ideas dominantes hace unas décadas en los círculos de científicos, que defendían que el debate científico debía circunscribirse al propio ámbito de la ciencia, en la actualidad existe un amplio consenso en sentido opuesto: un debate de esas características no puede hurtarse a la opinión pública, y de ahí la importancia de desarrollar instrumentos que faciliten la participación de los ciudadanos en las polémicas científicas. En este sentido, «el periodismo científico es un instrumento para la democracia, porque facilita a todos el conocimiento para poder opinar sobre los avances de la ciencia, y compartir con los políticos y científicos la capacidad de tomar decisiones sobre las graves cuestiones que el desarrollo científico y tecnológico nos plantea.»¹⁵

En el caso de la sociedad española, hay que señalar que, «los resultados demuestran que la sociedad española posee una imagen claramente positiva de la Ciencia y la Tecnología. Esta imagen se construye además desde una base de curiosidad hacia lo científico y lo tecnológico, que no se corresponde, sin embargo, con la información que los españoles creen poseer y recibir al respecto. (...) La existencia de esas lagunas de conocimiento e información, que la población admite y denuncia, condicionan, en parte, la pervivencia de antiguos estereotipos de imagen, que no impiden, sin embargo, que se valoren las contribuciones realizadas por la Ciencia y la

14 **Fernández Steinko, A.** *Experiencias participativas en Economía y Empresa. Tres ciclos para domesticar un siglo.* Madrid. Siglo Veintiuno de España Editores. 2002.

15 **Calvo Hernando, Manuel.** *El periodismo del tercer milenio. Problemas de la divulgación científica en Ibero América.* En Revista Interciencia. Febrero 2002, vol. 27, Nº 2. pp. 57-61.

Tecnología, y por sus profesionales, a nuestras sociedades.»¹⁶

Como hemos indicado anteriormente, esta percepción positiva de la ciencia y la tecnología por la sociedad española es una constante durante al menos las dos últimas décadas. En lo referente, por ejemplo a las Nuevas Tecnologías de la Información, la principales motivaciones que explican su aceptación se vinculan a la

mayor productividad, menor tiempo de trabajo y más ocio, y mejores condiciones de vida. Por el contrario, los frenos o motivos de rechazo se relacionan con el incremento del desempleo, la sustitución laboral del hombre por la máquina, y la deshumanización¹⁷.

Los resultados de la investigación publicada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt) aportan una primera conclusión: hay una demanda creciente de información sobre Ciencia y Tecnología. Y muestran las siguientes características de la percepción de las innovaciones científico-tecnológicas en nuestra sociedad¹⁸: los ciudadanos españoles tiene una imagen realista y pragmática de la Ciencia y la Tecnología, el balance sobre sus efectos es más positivo que negativo, y el grado de interés que los ciudadanos tienen en relación con la información sobre Ciencia y Tecnología es elevado.

La información sobre la ciencia y la tecnología se convierte en una condición de la viabilidad democrática de nuestras sociedades: la información y formación sobre amplias áreas del saber científico se ha convertido en una condición necesaria para la participación de los ciudadanos en los procesos y trayectorias tecnológicas.

Sin embargo, la información que reciben les parece insuficiente a la mayoría de los ciudadanos, y las carencias informativas que se constatan no quedan cubiertas por la oferta de contenidos de los medios de comunicación con mayor difusión.

Desde nuestra perspectiva, el análisis de la diseminación del conocimiento científico en la población, en nuestras sociedades comple-

jas, debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- La evolución de la ciencia y la tecnología hasta generar lo que hoy en día denominamos 'tecnociencia'.
- Las dificultades propias para presentar a la opinión pública, de forma mayoritariamente inteligible, los nuevos avances y descubrimientos, y la política científica y también estratégica que los hace posibles, y que nos remite al modelo de sociedad emergente.
- Las nuevas características de una opinión pública que se mueve entre la conciencia del riesgo de los avances tecnológicos, y la experiencia cotidiana de las mejoras que introduce en todos los aspectos de la vida el desarrollo tecnológico.

Sólo entonces podemos abordar el análisis de las polémicas que aparecen en los medios de comunicación sobre determinados avances tecnológicos y sus posibles impactos sociales —y que vienen determinados por el nivel de *consenso* alcanzado en la comunidad científica—, y a su vez analizar la influencia que tienen dichas informaciones sobre la opinión pública —a la que ya no sólo se transmiten conocimientos, sino también la necesidad de evaluar y elegir entre trayectorias tecnológicas determinadas que configurarán nuestro futuro probable—.

16 Informe de la investigación encargada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt) a Demoscopia entre los días 22 de Septiembre y 22 de Octubre de 2002. Tenía como objetivo conocer la percepción de la sociedad española con respecto a la Ciencia y la Tecnología y delimitar el marco en el que los españoles construyen sus opiniones sobre estos temas. Cfr. AAVV, *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Fecyt), Madrid 2003.

17 Castilla, A., Alonso, M. C. y Díaz, J. A. Op. Cit. p. 145

18 AAVV. *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Op. Cit. pp. 80-83.

3. El periodismo científico ante los retos de la tecnociencia en el siglo XXI

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX, es posible constatar tanto la evolución que han sufrido la comunidad científica, como la propia labor del periodista científico como mediador, y la transformación de la percepción social sobre la ciencia y la tecnología en la propia sociedad que las genera. En este contexto cambiante, la *evolución del consenso o disenso dentro de la comunidad científica* va unida a la *evolución de dicho consenso o disenso* (sobre el impacto positivo o negativo de los avances científicos) *entre la comunidad científica y el conjunto de la sociedad*. Si se sitúa la autopercepción de los periodistas científicos entrevistados dentro del debate teórico sobre la sociología de la ciencia y la tecnología en el siglo XX, es posible caracterizar dos modelos tipo, entre los que se mueven la elaboración de las noticias y la propia percepción de la innovación científico-tecnológica y sus impactos sociales: uno, el modelo que denominamos *consenso ortodoxo*, basado en el consenso interno de la comunidad científica y el consenso externo entre tecnociencia y sociedad, y dos, el modelo del *disenso democrático*, en el que se cuestionan los supuestos básicos del modelo tradicional (el determinismo tecnológico, la neutralidad de la ciencia y la tecnología, y la teoría del déficit cognitivo para explicar la prevención ante los avances científicos y sus impactos). Podemos diferenciar las siguientes variables en ambos modelos: la evolución de la comunidad científica, los problemas relativos a la divulgación de la ciencia, los intereses de la ciudadanía, los indicadores del nivel de impacto, y el papel que juega el periodista científico.

3.1. Del modelo del *consenso ortodoxo* al modelo del *disenso democrático*

En cada uno de estos dos modelos, se transforma tanto lo que se entiende por ‘impacto’ de la noticia (que va de la ‘alfabetización científico-tecnológica’ entendida como comprensión de los avances científicos, hasta la ‘alfabetización científico-tecnológica’ entendida como capacidad

crítica de evaluación democrática de los avances, valorando su propio contenido interno, y sus impactos sociales), cuanto el papel del periodismo científico. Y podemos constatar algunos rasgos comunes en ambos modelos: según los periodistas entrevistados, nos encontramos en un contexto en el que existe una demanda creciente de información científica y tecnológica. A la vez, constataban dos dificultades: en primer lugar, en muchos medios de comunicación no está normalizada la información científico-tecnológica; y, en segundo lugar, existe la dificultad de encontrar más espacio dentro de los medios de comunicación (y de los periódicos) para las noticias de ciencia y tecnología, debido a la competencia con otras secciones y la propia complejidad de los avances científico-tecnológicos.

3.1.1. El consenso ortodoxo: innovación científica y opinión pública

En el modelo del *consenso ortodoxo* (tabla nº 1), la divulgación científico-tecnológica tiene dos objetivos fundamentales. En primer lugar, aumentar la alfabetización científico-tecnológica y disminuir el déficit cognitivo de la población. En segundo lugar, enfrentarse a los efectos nocivos de la pseudociencia en la formación de la ciudadanía.

- Alfabetización científica

El principal reto de la difusión de la información científico-tecnológica es, en este modelo, la banalización del conocimiento. Desde el punto de vista de los periodistas científicos entrevistados, existe un alto nivel de distorsión de las noticias científicas. Esto es debido, por un lado, a la incultura científica en España, y, por otro, al sistema educativo en vigor, que adolece de una fuerte especialización. Estos dos aspectos condicionan con fuerza el contexto de interpretación de la información o publicaciones científicas.

«En el fútbol, por ejemplo, la interpretación de la noticia está clara. En la ciencia no... El periodismo científico tiene un ámbito restringido. Tiene las dificultades de todos los periodismos, también el específico de la ciencia».

Esta situación es determinante en la realización de la información sobre ciencia y tecnología en nuestro país. El periodista científico debe proporcionar además de la noticia, el propio contexto interpretativo de la misma.

Tabla N° 1. Los impactos de las noticias en un modelo de tecnociencia basado en el consenso de la comunidad científica

La evolución de la comunidad científica	Los problemas de divulgación	Los intereses de la ciudadanía	Indicadores de impacto	El papel del periodista científico
Modelo de consenso, implícitamente basado en lo que podemos denominar 'determinismo tecnológico'	La transmisión es el gran problema: cómo divulgar sin banalizar la noticia	La alfabetización científico-tecnológica, que se supone aumenta la identificación con el progreso científico-tecnológico y la evolución previsible de la tecnociencia	Nivel de comprensión de las noticias de ciencia y tecnología. Interés por las noticias de ciencia y tecnología. Demanda de mayor información. Tratamiento de la información por los medios afines (colegas)	Divulgador y apóstol de la alfabetización científico-tecnológica. Transmisor especializado.

«Al público hay que explicarle de qué va la noticia»

Hay razones históricas para explicar la falta de conocimiento y sensibilidad social hacia las noticias relacionadas con la ciencia. De hecho, se considera que la ciencia y la tecnología no han estado presentes en las políticas públicas y en la opinión ciudadana de la misma forma que lo han podido estar en otros países más avanzados.

«España ha llegado tarde a la ciencia, por eso en la sociedad no hay sensibilidad»

Así, en el modelo tradicional (tabla N° 1), se introduce como variable fundamental la 'comprensión' de la noticia, y el periodismo científico se define como una nueva forma de alfabetización científico-tecnológica, preocupado por 'elevar' el nivel de información y la capacidad de intelección del público.

«Nuestra labor es detectar que existe un interés público del avance de que se trate, y presentar la novedad, haciendo un resumen de lo acaecido hasta ahora»¹⁹.

- La pseudo ciencia

La difusión de las noticias científicas, por lo tanto, es más difícil de formalizar y de que llegue al público de forma comprensible, hasta el punto de que en numerosas ocasiones la simplificación

de la noticia deviene en mero comentario pseudo-científico. La ausencia de una cultura adecuada y del conocimiento científico básico produce que los ciudadanos no tengan las claves para descifrar una noticia de carácter científico.

«La transmisión del científico (de la noticia científica por parte del periodista) al 100% es imposible. Para la sociedad en general, la simplificación es mayor. En el límite el contenido es cero».

Por otra parte, el interés por la innovación científico-tecnológica por el público es relativamente escasa, y sólo en lo que le afecta en su vida cotidiana. Es decir, no existe según los expertos en periodismo científico, un gran interés en el público en general por la ciencia en sí misma, sino exclusivamente respecto a lo que pueda afectar a su vida diaria.

«La noticia científica raramente es importante científicamente, sino porque afecta a la vida cotidiana, por lo que implica para el ciudadano.»

En este contexto, los principales problemas son la falta de espacio en los periódicos, la dificultad con las traducciones (conforme se facilita el acceso a la noticia científica, se pierde el rigor hasta acabar por trivializar o simplemente deformar la 'verdad científica' que se quiere transmitir), la contextualización adecuada de las noticias científicas para que puedan ser inteligibles, y se supone que el consenso de la comunidad científica se reproducirá en la opinión pública en cuanto se dé la transmisión adecuada.

¹⁹ Las frases destacadas en este apartado proceden de las entrevistas en profundidad a periodistas de la Asociación de Periodismo Científico realizadas durante el mes de Abril de 2003.

El gran ‘enemigo’ en este modelo lo constituyen la pseudo ciencia, la magia, y las informaciones basadas en planteamientos ajenos al discurso científico ‘fuerte’.

«En el ámbito del periodismo científico no hay ‘polémica’: me dedico a informar. Se trata de difundir la información científica, diferenciando lo que es noticia de lo que no lo es. Mi labor es dar la información al público, y dar información a los profesionales».

Sin embargo, este modelo, vigente todavía en los planteamientos clásicos del periodismo científico como disciplina, se enfrenta a la pérdida del consenso en la propia comunidad tecno-científica, tanto en relación con las innovaciones científico-tecnológicas, cuanto en sus aplicaciones y posible impactos.

3.1.2. El disenso democrático: innovación científica y opinión pública

En este modelo (tabla Nº 2), se cuestionan los supuestos básicos sobre los que se eleva el *consenso ortodoxo*, (especialmente la teoría del

‘déficit cognitivo’ y la definición de la ‘alfabetización científica’ como mero aumento de la capacidad de entender la descripción de la innovaciones científico-tecnológicas). Y podemos destacar algunos aspectos fundamentales: la incertidumbre ante las esperanzas y los miedos que se derivan del desarrollo científico-tecnológico, la permisividad social y el periodismo científico crítico, y la importancia de explicitar las consecuencias de la innovación.

- Entre la esperanza y el miedo

Frente al modelo del *consenso ortodoxo*, se abre paso un modelo basado en la ausencia de consenso, la polémica sobre las fuentes de financiación, los intereses corporativos y de mercado, los posibles impactos nocivos, y la transformación de nuestras sociedades. En este contexto, los análisis de los procesos de innovación científico-tecnológica como ‘cajas negras’ que deben ser analizadas, pueden aplicarse a la propia actividad periodística que genera la noticia como nueva ‘caja negra’ supuestamente neutral.

Tabla Nº 2: Los impactos de las noticias en un modelo de tecnociencia en el que se cuestiona el consenso de la comunidad científica sobre los avances, aplicaciones y posibles impactos

La evolución de la comunidad científica	Los problemas de divulgación	Los intereses de la ciudadanía	Indicadores de impacto	El papel del periodista científico
Ausencia de consenso en cuestiones fundamentales, tanto sobre los impactos presentes como sobre los impactos futuros. Es especialmente virulenta en los posibles impactos sobre el medio ambiente de los alimentos transgénicos	A los problemas de alfabetización científico-tecnológica se unen la investigación sobre los intereses de todo tipo que se mueven tras los avances, y la investigación sobre los debates en la comunidad científica. A la vez, se insiste en plantear las posibles transformaciones sociales y los impactos negativos sobre la salud. Se da voz también a los grupos sociales afectados, y a las comunidades científicas que los defienden	Alfabetización científico-tecnológica, unida a una demanda de participación e intervención, mediante regulación pública, en el desarrollo científico-tecnológico. Ejemplo: demanda de etiquetado de transgénicos. Se demanda transparencia a la industria científico-tecnológica, porque ya no son evidentes ni su supuesto consenso, ni sus efectos benéficos para la salud y seguridad de las personas	Demandas de información. Polémicas públicas en las que intervienen diferentes actores sociales. Interés de la opinión pública sobre determinados avances e impactos previsibles, más allá de la pura comprensión de los datos	Alfabetización científico-tecnológica, unida a una mayor implicación en los debates sobre la construcción democrática de la sociedad del futuro.

«El medio está en una posición intermedia: depende de la demanda del público, pero también de las presiones de los actores del sistema. Junto a la demanda de información sobre todo lo que tiene que ver con nuestros miedos (corrección de lo negativo) y con nuestros deseos (aumento de lo negativo), con el binomio esperanza/miedo, está todo un grupo de temas que se lanzan porque se quiere que se lancen, ya que hay entidades y personas que tienen interés en que se hable de un determinado tema. En este sentido, el medio (periódico) tiene una actitud ambigua, perfectamente estructural. Y esto es así porque el medio no gana dinero por la venta a los receptores, sino por sus anunciantes, y son ellos por definición quienes quieren que la información esté sesgada.»

Lo importante desde esta perspectiva es la percepción de la noticia el público. Cuanto más relacionada esté con la vida cotidiana, más interés suscita la noticia. El afán de conocimiento ocupa un lugar reducido. El planteamiento suele simplificarse en términos de lo que suscita miedo o por el contrario esperanza.

«Cuanto más cercana sea la noticia (a sus vidas) más interés tendrá la gente.»

En este sentido, la cercanía es un elemento fundamental a la hora de valorar los procesos de innovación tecnológica. Esto es especialmente cierto en el caso de aquellas innovaciones que están relacionadas con la salud. Un hecho evidente para el periodista científico es que todo lo que tenga que ver con la salud pública tiene una buena acogida de los medios de comunicación y del público. La salud suele ser el elemento determinante para dar prioridad a ciertas noticias de carácter científico y tecnológico.

«Cuando (la noticia científica) tiene que ver con la salud, no hay problema (para su publicación).»

Todo ello lleva a que el periodista científico presente no sólo la noticia, sino el debate, (que se remite a un debate de más hondo calado político, en el que se cuestionan los valores fundamentales que están a la base de la nueva

arquitectura social del siglo XXI), y el impacto se mide en función de la repercusión social, la movilización y demanda de medidas políticas, y en definitiva el ejercicio de la ciudadanía como un derecho a intervenir en la configuración de la sociedad del futuro, más allá de las proclamas de pasividad y aceptación basadas en el 'determinismo tecnológico'.

- Permisividad social y periodismo crítico

Otra característica que explica la actitud de la sociedad hacia los avances científicos y tecnológicos es la falta de crítica hacia lo que pueda presentarse como avance o progreso social. La innovación tecnológica, como hemos visto, tiene una valoración positiva en función de su vinculación con el progreso y el bienestar de la sociedad. Esa actitud explica, en parte, que se acepten determinadas innovaciones sin generar polémica o debate público. Se considera que hay responsables en la Administración que deben velar por la salud pública.

«La sociedad española aparca los temas polémicos. Por ejemplo, la fertilización. Son aceptados por la opinión pública sin debate, sin rechazo. Si consideran que con avances, se es muy permisivo... ¡Los gobernantes lo sabrán mejor que yo! (piensa el ciudadano).»

Esta permisividad queda reflejada perfectamente en los debates (o falta de debates) de las dos polémicas actuales más significativas como son la biotecnología y los alimentos transgénicos. En ambos casos es mínimo el rechazo de la sociedad española. Los avances en biotecnología, vinculados al tratamiento de enfermedades, y los alimentos transgénicos no tienen perfiles polémicos.

«la biotecnología no produce rechazo si se la relaciona con la salud. Es en los alimentos en donde se suscita el rechazo. Y aquí lo que hay es una ausencia de consenso sobre su impacto positivo: no se le han demostrado al consumidor europeo las ventajas de los alimentos transgénicos, y por ello quiere y debe elegir. En España, sin embargo, el rechazo ha sido mínimo. No quiero decir que se acepte, sino que la sociedad española aparca los temas

polémicos, no tiene posición definida, los elude, siendo a la vez una sociedad muy permisiva. En este sentido, los lectores están interesados, pero no dan el salto a la militancia.»

Esta situación obliga al periodista a hacer énfasis en la dimensión polémica de la noticia, y que prevalezca ésta sobre la informativa. Adoptan así la función de una crítica a la innovación que en realidad no está presente en la sociedad, y que como hemos visto no responde a la verdadera actitud de la sociedad, en la que prevalece una actitud positiva hacia el cambio tecnológico.

«Cada vez estamos más atentos, aún siendo partidarios de la Ciencia, a los impactos sociales. Creo que hay que someter al público los principales puntos de controversia, para que la gente decida qué modelo de Ciencia quiere. En este sentido, la noticia depende de los consensos científicos, pero si hay controversia, hay que presentarla en una doble dimensión: la controversia científica, y la controversia democrática sobre los impactos de la ciencia.»

Esta forma de «vender» la noticia explica que en ocasiones se dé más peso a los aspectos negativos o polémicos de la noticia científica. En este sentido, los periodistas no son meros transmisores de la noticia, sino que la recrean y la conforman de acuerdo con unas características que les permiten «colocar» la noticia. Éste es un aspecto importante en el sistema de transmisión de la ciencia y la tecnología a la sociedad. Cuando otros medios de transmisión del conocimiento científico fallan, (como por ejemplo el sistema educativo o el propio mundo científico), el periodismo científico y los periodistas adquieren mayor importancia en los planes de difusión social de la ciencia.

«En el periodismo científico, frente al consenso ortodoxo se abre paso un consenso en la disidencia: estamos atentos al peso de las disidencias, porque no hay consensos sociales monolíticos, ni pueden preverse y controlarse de manera inequívoca los impactos de los avances tecno-científicos. En este sentido, los periodistas científicos no

somos sólo correa de transmisión entre la Ciencia y la Sociedad. Somos mediadores en ambas direcciones.»

El periodismo científico refleja el modelo científico actual caracterizado por la polémica, y que tiende a dar una mayor peso a la opinión pública en los referente a la valoración de la ciencia y la decisión sobre las trayectorias científicas y tecnológicas. En este sentido, el nuevo papel de los medios de comunicación es el de contribuir al debate público (democrático) sobre los objetivos de la innovación.

«Son las polémicas, donde la sociedad está dividida, el gancho periodístico que alienta el interés por la ciencia y la tecnología. La diferencia con el modelo tradicional del periodista científico es que ahora se trata de ‘romper’ con los conceptos sociales del científico. En este sentido, en la representación colectiva de la Ciencia se excluye a las Ciencias Sociales, y hay una imagen determinista de la evolución científica y los avances tecnológicos, que se contraponen con la ausencia de consenso en temas como los transgénicos o la clonación: es difícil hacerte una idea real, porque no hay consenso ni dentro de la comunidad científica, ni dentro de la sociedad.»

- Importancia de hacer explícitas las consecuencias de la innovación

El modelo adecuado de análisis de la noticia requiere integrar elementos que incluyen variables pertenecientes a tres ámbitos diferenciados: mundo científico, intermediación periodística y sociedad (receptores). La relación establecida en este sistema complejo determina el impacto de la noticia y de la propia innovación. Por ello, estos ámbitos, tradicionalmente inconexos, requieren una redefinición que tenga en cuenta lo que acontezca en cada uno de ellos. Así, resulta especialmente importante hacer explícitas las consecuencias que tienen las innovaciones científicas y tecnológicas en la sociedad. Esa información debe ser aportada por los medios de comunicación de forma fehaciente y fiable.

«Según las características de la noticia, tanto en su formulación en la comunidad científica como en su elaboración

periodística, así será el impacto buscado por la misma. No sirve de mucho evaluar el impacto de una noticia falsa o errónea, ya que nos da igual puesto que la noticia es falsa. Se trata de evaluar el impacto buscado, y también constatar los impactos no buscados previamente, pero que la noticia genera en función de cómo sean los receptores de la misma.»

3.2. Noticias científico-tecnológicas e impactos en la opinión pública: una propuesta para el análisis

A partir de la distinción entre un modelo de *consenso ortodoxo* y un modelo de *disenso democrático*, y tomando en consideración los resultados provisionales de los diversos equipos de investigadores que colaboran en el proyecto *Biodif*²⁰, hemos agrupado las noticias sobre alimentos transgénicos y sobre ingeniería genética (específicamente sobre clonación y uso de células madre) en la siguiente tipología: noticias neutrales, polémicas, democráticas, corporativas y pseudo científicas (tabla N° 3). En cada uno de estos tipos de noticia, diferenciamos el modelo de difusión, los impactos que genera, y el modelo de sensibilidad ante los avances tecno-científicos (y la correspondiente conciencia ciudadana) que conlleva cada uno de ellos. Sólo una caracterización adecuada del modelo de noticia puede servir de punto de partida para la evaluación de su impacto.

Para superar una dificultad constatada por todos los periodistas entrevistados, la medición del impacto de las noticias científico-tecnológicas en la población, una estrategia plausible consiste en diferenciar tipos de impacto, en un contexto de sociedades tecnológicas en las que crece la incertidumbre, y en la que ya no se puede

mantener acriticamente un modelo de *consenso ortodoxo* basado en la neutralidad de la ciencia y de la técnica. Una vez establecidos los tipos de impacto perseguidos por los diversos tipos de noticia, se puede desarrollar una estrategia de investigación que permita evaluar los impactos de las noticias de biotecnología en un contexto histórico determinado.

- La noticia científica neutral

El modelo de difusión de las noticias de este tipo es de carácter avalorativo, y pretende alfabetizar a la sociedad. Dos supuestos subyacen a esta forma de difundir noticias científicas, el primero hace referencia a la supuesta neutralidad de las propias innovaciones científicas, que son consideradas como procesos tecnológicamente determinados en los que la sociedad apenas puede intervenir. Algo que por otro lado tampoco se pretende ya que en este modelo se considera que la ciencia es una cuestión de científicos, que no debe someterse al debate público y a la polémica social, sino exclusivamente a la discusión entre los propios científicos. En segundo lugar, el debate debe hacerse sobre supuestos datos objetivos, en los que las cuestiones de valores y opinión pública apenas tiene importancia. Es un debate técnico, adecuado solamente para los expertos.

El impacto pretendido en este modelo de difusión de noticias científicas es de tres tipos: En primer lugar, aumento de la información sobre la innovación de que se trate, por cuanto son datos que deben ser asumidos acriticamente por la sociedad, que tiene un papel pasivo, de ahí el proceso de alfabetización al que hemos hecho referencia. En segundo lugar, mayor comprensión sobre las características internas de la innovación, ya que la trayectoria tecnológica está predeterminada por la tecnología, y por lo tanto, la intervención «social» ni se busca (por parte de los diseñadores de la innovación), ni se considera conveniente. Y por último, el aumento de cultura científica. En el mejor de los casos, este modelo tiene como objetivo incrementar una cultura científica alejada del debate público y la discusión sobre las opciones de desarrollo tecnológico inherentes a cualquier proceso de cambio tecnológico y científico.

20 Específicamente, el avance de datos sobre el análisis de contenido de las informaciones relativas a alimentos transgénicos, terapia génica y clonación en la prensa española, realizado por Emilio Muñoz y Marta Plaza, y los resultados provisionales de la investigación prospectiva realizada por José Félix Tezanos y María Rosario Sánchez Morales, todos ellos miembros del 'Proyecto Biodif. Investigación de los procesos de difusión de la información sobre biotecnología en España: una aproximación metodológica a la evaluación de su impacto'.

Tabla Nº 3: Innovaciones biotecnológicas, difusión periodística e impacto en la opinión pública

Tipo de noticia	Modelo de difusión	Tipo de impacto	Conciencia ciudadana
Neutral	Alfabetización científico tecnológicaAvalorativo	Aumento de la información sobre la innovación de que se trateMayor comprensión sobre las características internas de la innovaciónMayor cultura científica	Sujeto pasivoAceptación del modelo de desarrollo científico-tecnológico Incorporación acrítica y sistemática de las innovaciones
Polémica	Alfabetización científico-tecnológica crítica con la comunidad científicaPresenta la falta de consenso científica y social, como punto de partida de las controversiasIntroduce los avances de las ciencias sociales y la sociología de la ciencia en la formulación de los conflictos y controversiasMuestra el carácter no neutral de la tecnología	Crítica del determinismo tecnológico: no hay una única secuencia lineal en el devenir tecno-científicoToma de conciencia sobre las diversas trayectorias tecnológicas posiblesPresenta los efectos sobre la sociedad de los avances, tanto positivos como negativosMayor cultura científica, y mayor conocimiento de los efectos sociales de las innovaciones	Busca la seducción del lectorSujeto activoCrítico con el modelo de desarrollo científico-tecnológicoGenera un sujeto que decide, que interviene en el desarrollo científico-tecnológico
Democrática	Alfabetización científico-tecnológica Presenta la construcción social del futuro como punto de partida de las polémicas sobre las innovaciones científico-tecnológicasIntroduce la perspectiva prospectivaIntroduce la perspectiva de la construcción social de la tecnología en un contexto de ciudadanía democrática y participativa	Establece como punto de partida la gestión democrática de la tecnología, señalando la importancia de la toma de decisiones colectivaVincula la información y la innovación a su impactoMayor cultura científica, y mayor conocimiento de los efectos sociales de las innovaciones	Busca la seducción del lectorSujeto activoPreocupación por la toma de decisiones democrática en relación con la incorporación de nuevas tecnologías
Corporativa	Interés comercial: innovaciones presentadas como objeto de consumoPresentación de los avances y su uso inmediatoSolución de problemas ligados a la salud, la seguridad alimentaria y la nutriciónLógica industrial: la innovación va acompañada de publicidad y presentación comercial	Creación de opinión favorable a un productoIdentificación del consumidor con el productoAumento de la confianza en la seguridad del productoConsumo del productoImagen de marca	Sentimiento de pertenencia a un grupo de consumidores tecnológicamente avanzadoSujeto pasivo que consume los productos en función de su precio y su seguridad sanitaria
Pseudociencia	Aumento de la confusión entre ciencia y pseudocienciaAlarmista, polemista y arraigada en los miedos y sueños de los ciudadanos	Pérdida de confianza en la ciencia y la tecnologíaPérdida de confianza en el razonamiento riguroso y basado en pruebasExploración de nuevas formas de 'conocimiento' y 'tecnología'	Sujetos pasivos, desconfiados con la ciencia y entregados a la quimera de las soluciones pseudocientíficas

En coherencia con lo señalado, el rol atribuido a la sociedad es mínimo. El ciudadano se considera como sujeto pasivo, receptor de una serie de datos «objetivos» que debe asumir sin discusión, aceptando sin discusión el modelo de desarrollo científico tecnológico impulsado por el sistema técnico de innovación, que se incorpora a la sociedad de forma acrítica.

- La noticia científica polémica

El segundo modelo de difusión de las noticias científicas hace referencia a la polémica. Consideramos que, a diferencia del anterior (que evita dicha polémica), en el segundo tipo lo más significativo es precisamente que se presente la noticia o la innovación científica como un proceso no neutral, objetivo o científico; sino como

un tema para el debate en el que la sociedad debe pronunciarse, ya que ese tipo de cuestiones tienen que analizarse a la luz de valores y objetivos sociales, y no meramente técnicos. Por lo tanto, el modelo pretende, también, la alfabetización de la sociedad, pero no como una acumulación de datos científicos. Se propone por el contrario como datos para la discusión pública y en consecuencia adopta una actitud crítica.

Es importante, en este modelo, que la intermediación de los medios de comunicación presente el proceso de innovación científico tecnológica en toda su complejidad, aportando información sobre el disenso existente en la propia comunidad científica. Esta información es la base y el punto de partida de las controversias tecnológicas que deben servir para realizar un debate en profundidad sobre los procesos de cambio tecnológico.

Para aportar una visión completa de las distintas opciones y problemas atribuibles a los procesos tecnológicos existentes es importante aportar datos procedentes de campos que no son exclusivamente de las ciencias experimentales, sino de la filosofía, sociología, historia, etc. El propósito fundamental de este modelo es mostrar que los procesos y trayectorias tecnológicas no están predeterminados. Por el contrario, responden a intenciones y valores atribuidos a la técnica en el proceso de creación y diseño de la misma.

El tipo de impacto que cabe esperar de la difusión de noticias científicas con este modelo es la toma de conciencia por parte de la sociedad, de la diversidad de trayectorias tecnológicas propias de cada innovación. No hay una única trayectoria, son múltiples, y de diversas consecuencias. De manera implícita, se rechaza el determinismo tecnológico, y la supuesta objetividad de la ciencia y la tecnología; evidenciando la necesidad de facilitar un debate público sobre el modelo científico dominante. Se fomenta, por lo tanto, la polémica, la crítica social de la tecnología, la participación de los ciudadanos en la construcción de la tecnología.

El modelo «polémico» hace hincapié y supone que existen tanto efectos positivos como negativos, y por lo tanto es preciso tomar opciones conscientes de las consecuencias sociales de la innovación.

El ciudadano es un agente fundamental de este modelo de difusión de la innovación tecnológica. Se pretende incorporar al lector-ciudadano en

el debate sobre la ciencia. Ya no se le considera como un mero actor pasivo que debe ser alfabetizado. Por el contrario, el aporte de información sobre la ciencia es un paso previo para el debate ante la diversidad de opciones científicas, y posibles desarrollos tecnológicos.

- La noticia científica democrática

El modelo democrático de difusión de las noticias científicas comparte algunas de las características apuntadas en los tipos anteriores. También pretende aumentar el conocimiento científico de los ciudadanos. Lo hace, sin embargo, y a diferencia de los anteriores modelos, en el marco de un sistema institucionalizado de construcción social y diseño de la ciencia y la tecnología en un contexto determinado. Es decir, la filosofía que subyace en este modelo es la del derecho de la ciudadanía a la participación en el modelo tecnológico, y la implementación de un sistema que permita la incorporación de los ciudadanos en el progreso de la sociedad a través de la ciencia y la tecnología. La polémica tecnológica es únicamente un método de avanzar en el debate de las distintas opciones tecnológicas. Por cuanto se habla de futuro, la institucionalización de la participación pública en el impulso tecnológico requiere de una fuerte actividad de previsión tecnológica y prospectiva social; es decir, de construcción de la ciencia y la tecnología en un contexto social concreto.

Los medios de comunicación forman parte activa de ese sistema de difusión cultural de la ciencia, pero no son el agente de intermediación único, porque del mismo agente forman parte las instituciones de creación y difusión de la ciencia (públicas o privadas), el sistema educativo, la Administración, las instituciones que aplican la tecnología, etc. Y, desde luego, hay un método para poner en relación las distintas partes del sistema de innovación social y tecnológica.

El impacto que se pretende con este modelo de difusión de las noticias científicas es el de contribuir al debate democrático sobre la viabilidad social de la ciencia y la tecnología en un contexto social concreto, tratando de impulsar la tecnología adecuada al modelo de desarrollo económico y social decidido democráticamente. Es propio, por lo tanto, de un sistema político de democracia avanzada en el que se favorece

la intervención de los ciudadanos en la toma de decisiones, en este caso, de carácter científico y tecnológico.

Es evidente que, en este sistema, todo el proceso de innovación forma parte coherente de una trayectoria que arranca del diseño de la tecnología y acaba en el impacto o las consecuencias sociales de esa tecnología; por lo cual se requiere una actividad esencial de análisis o evaluación de las tecnologías.

El aspecto esencial de ese modelo es la preocupación de la toma de decisiones democráticas, de ahí que se favorezca la participación muy activa de la ciudadanía en relación con la incorporación de la tecnología a la sociedad, y se incentive no sólo la innovación tecnológica, sino también la social; es decir, aquella innovación que penetra en todas las esferas de la vida social y procura mejorar el bienestar y progreso de la colectividad.

- La noticia científica corporativa

Lo peculiar de este modelo de difusión de las noticias científicas es que responde al interés de las corporaciones empresariales promotoras de la innovación, normalmente relacionadas con el consumo. Existe una racionalidad práctica, vinculada a mostrar las soluciones que proporciona tal innovación a los problemas de la vida cotidiana, ligados, fundamentalmente a la salud, la seguridad alimentaria o la nutrición. Responde, por lo tanto, a la lógica industrial y de marketing y publicidad.

El impacto buscado con este tipo de noticia es la persuasión del ciudadano, considerado como consumidor. Procura, por lo tanto, crear una opinión favorable del público hacia un nuevo producto, atribuyéndole características positivas.

La percepción de los consumidores del producto en cuestión refuerza los perfiles de un grupo social determinado.

- La noticia pseudo científica

El tipo de noticias que responde a este modelo confunde intencionadamente la ciencia con otras innovaciones pseudo científicas. El planteamiento de la misma suele hacer énfasis en los aspectos polémicos y más llamativos del fenómeno que se trate, aprovechando los miedos e ilusiones de los ciudadanos.

El tipo de impacto que puede tener este tipo de noticias es el propio descrédito de la ciencia, y considerar como planteamientos científicos lo que realmente no responde al método científico. Puede ser, sin embargo, el preámbulo para atraer la atención de nuevos públicos a la ciencia y a la tecnología.

Desde el punto de vista científico, este tipo de noticias científicas puede mostrar un rostro de la ciencia que no responde a la realidad, y por lo tanto, fomentar ensoñaciones y temores injustificados para el ciudadano

4. Conclusión: Estrategias para incrementar el conocimiento científico-tecnológico en una ciudadanía democrática

Consideramos que el modelo más adecuado de difundir la ciencia y la tecnología en las sociedades tecnológicas avanzadas es el denominado *modelo democrático*. Que responde a una serie de características que, como se ha visto, se ajusta a las exigencias de un sistema de democracia avanzada, y a la reivindicación por parte de los ciudadanos de participar en la toma de decisiones que les afecta. En el caso de la tecnología ese proceso de participación es especialmente importante dado el papel relevante que tiene la denominada 'tecnociencia' en nuestro modelo de desarrollo social y económico.

A lo largo de la historia pueden diferenciarse diversos modelos de elaboración de las noticias científico-tecnológicas. En la actualidad el modelo predominante es el polémico, con presencia también de noticias de tipo corporativo y pseudocientífico. En nuestra opinión, debe avanzarse hacia el *modelo democrático*. Para ello, entre las recomendaciones que pueden hacerse respecto al fomento de la ciencia o de la cultura científica, proponemos las siguientes medidas:

- Formar a periodistas científicos

Es preciso dotar de una cualificación adecuada a los intermediarios privilegiados de la difusión de los avances científicos. Aunque el periodismo científico no debe ser el único agente con la atribución de ese objetivo, parece evidente

que los medios de comunicación juegan un papel importante en un modelo de difusión de las noticias científicas de carácter democrático, que trate de incorporar a la ciudadanía al debate científico.

Para que el periodismo científico cumpla adecuadamente el papel que se indica anteriormente es preciso una formación científica determinada, de la que hoy en día se carece por completo, salvo excepciones.

- Reforma del sistema educativo a largo plazo

La enseñanza de la ciencia debe hacer parte de la formación básica de los escolares. Debe introducirse y, o, reforzarse el análisis de las relaciones entre 'Ciencia, Tecnología y Sociedad' en los programas educativos, haciendo hincapié en la construcción social de la tecnología, y por ello en la importancia de participar en el diseño tecnológico de la sociedad emergente.

- Programas de investigación sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la

sociedad y el papel de las noticias científicas en la difusión de la cultura científica

Como se ha señalado, la inclusión de la ciudadanía en el debate del modelo tecnológico, exige una fuerte actividad de conocimiento del hecho tecnológico en nuestro tiempo, considerando todas las fases de desarrollo de la innovación, desde el diseño, y la incorporación de los valores sociales en el mismo, al impacto social de tales innovaciones, mediante los programas de prospectiva y evaluación de tecnologías.

- Programas públicos de difusión de la ciencia en la sociedad

Impulsar programas específicos de difusión y explicación de la importancia de la ciencia y la tecnología en nuestro modelo de sociedad, señalando como la innovación científico-tecnológica tiene que ver con el establecimiento de decisiones que transforman las condiciones de la vida social. En consecuencia, debe reforzarse la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre su propio modelo de vida.



Bibliografía:

- AAVV. *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid. Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT). 2003.
- Alonso, Luis Enrique. *La mirada cualitativa en Sociología*. Madrid. Fundamentos. 1998.
- Calvo Hernando, Manuel. *El periodismo del tercer milenio. Problemas de la divulgación científica en Iberoamérica*, en *Revista Interciencia*, Febrero 2002, vol. 27, nº 2.
- Carullo, Juan Carlos. *La percepción pública de la ciencia: el caso de la biotecnología*, United Nations University / Universidad Nacional de Quilmes. Abril de 2002.
- Castells, Manuel. *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol. 1. *La sociedad red*. Madrid. Alianza Editorial. 1998.
- Castilla, A. Alonso, M. C. y Díaz, J. A. *La sociedad española ante las nuevas tecnologías. Actitudes y grados de receptividad*, Madrid. Editorial Fundesco. 1987.
- Díaz, José Antonio y López Peláez, Antonio. *Biotechnología, periodismo científico y opinión pública: consenso, disenso, evaluación democrática y difusión de los avances tecnológicos en el siglo XXI*, en *Sistema*. Revista de Ciencias Sociales, nº 179-180, Marzo. 2004.
- Fernández Steinko, A. *Experiencias participativas en Economía y Empresa. Tres ciclos para domesticar un siglo*, Madrid, Siglo Veintiuno de España Editores 2002.
- López Cerezo, J. A. Luján, J. L. *Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en el contexto social*, en López Cerezo, J. A. Sánchez Ron, J. M. (eds.). *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*. Madrid. Biblioteca Nueva 2001.
- Lipset, M. Schneider, W. *The Confidence Gap. Business, Labor and Government in the Public Mind*. Baltimore. The John Hopkins University Press. 1987.
- López Peláez, Antonio. *Sociedad, Técnica y Libertad: apuntes para una historia de la técnica*, en *Endoxa*. Series Filosóficas, nº 7. 1996.
- López Peláez, Antonio. *El futuro probable. Sociología, Prospec-tiva y Nuevas Tecnologías*. Medellín (Colombia). Universidad Pontificia Bolivariana. 2002.
- López Peláez, Antonio. *Transformación social: ¿es posible anticiparse a los retos del siglo XXI?*, en *El Mundo*, suplemento Campus. 3 de Junio de 2003.
- López Peláez, Antonio. *Nuevas tecnologías y sociedad actual: el impacto de la Robótica*. Madrid. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2003.
- Muñoz, Emilio. *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*, ponencia presentada en el Seminario 'La cultura científica en la sociedad de la información', Observatorio de la Cultura Científica de la Universidad de Oviedo, Oviedo, 30 de Mayo – 1 de Junio de 2002.
- Pardo Avellaneda, Rafael. *La cultura científico-tecnológica de las sociedades de la modernidad tardía*, AAVV, *Estructura y cambio social. Homenaje a Salustiano del Campo*, Madrid. CIS. 2002.
- Pardo, R. y Calvo, F. *Attitudes Towards Science among the European Public: a methodological analysis*, in *Public Understanding of Science*, Volume 11 N 2, Bristol, Institute of Physics Publishing. 2002
- Tezanos, José Félix. Bordas, Julio. López Peláez, Antonio y Sánchez Morales, María Rosario. *Estudio Delphi sobre Tendencias Científico-Tecnológicas 2002*. Madrid. Sistema. 2003.