



Una aproximación al vínculo entre periodismo científico, tecnológico y de innovación y el paradigma de la complejidad

*Alicia Pineda**

Resumen

En el presente artículo se analiza, críticamente, el desarrollo del Periodismo Científico, Tecnológico y de Innovación (PCTI) dentro del paradigma de la complejidad. En este sentido, se describen resumidamente los avances del periodismo del pasado siglo, la visión de la comunicación científico-técnica y el rol del periodista dentro de las concepciones internalista, externalista y alternativa de la ciencia, la tecnología y la innovación. De igual forma, se señalan los viejos e irresueltos problemas del PCTI, y los que en la sociedad del conocimiento atizan el campo de la comunicación científica pública. El estudio es de naturaleza descriptiva y está basado en un análisis crítico de investigación documental. Se concluye que es una tarea urgente la construcción de una teoría de la divulgación científica y el auxilio de las disciplinas relacionadas con la pragmática, la semántica y la lingüística discursiva para generar competencias lingüísticas y comunicativas en los comunicadores que se dedican a divulgar usando fuentes especializadas.

Palabras clave: Periodismo científico, tecnológico y de innovación, comunicación científica pública, comunicación y paradigma de la complejidad.

Recibido: 20/07/07 • Aceptado: 23/10/07

* Magíster Scientiarum en Planificación y Gerencia de Ciencia, Tecnología. Profesora Titular de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo-Edo Zulia.
Correo electrónico: alitor@cantv.net.

An approach to the link between scientific, technology and innovation journalism, and the complexity paradigm

Abstract

This article critically analyzes the development of scientific, technological and innovative journalism (STIJ) within the paradigm of complexity. In this sense the advances in journalism over the past century are described as well as advances in the role of the journalist within the internal, external and alternative conceptions of science, technology and innovation. In the same manner, old and unresolved problems in STIJ are pointed out, as well as those that in our knowledge oriented society affect the field of public scientific communication. This study is descriptive and based on a critical analysis of documentary research. The conclusion is that the construction of a theory of scientific communication is urgent as well as is aiding related areas in pragmatic, semantic, linguistic and discursive abilities, in order to generate linguistic and communicative competence in journalists dedicated to publishing of information in specialized sources.

Key words: Scientific journalism, technology and innovation, public scientific communication, communication and the paradigm of complexity.

1. Nacimiento y desarrollo del Periodismo Científico en Latinoamérica

En los países de habla hispana el periodismo científico se inició en el año 1969 en Colombia, cuando bajo el impulso de los gobiernos regionales latinoamericanos y de la Organización de Estados Americanos (OEA). Posteriormente, se creó la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico (AIPC), organización que ha liderado el desarrollo de esta rama del periodismo en España y Latinoamérica.

Los logros de la AIPC más allá de la gran importancia que representa la creación, impulso y fortalecimiento de la mencionada especialidad informativa para la difusión de la ciencia y la tecnología y la innovación, pueden observarse cuantitativamente en los siguientes aspectos:

realización de varios congresos internacionales de periodismo científico, entre ellos: Caracas (1974), Madrid (1977), México (1979), Sao Paulo (1982), Valencia España (1990), Santiago de Chile (1996), Argentina (2000), Ginebra (2001), Brasil (2002), Chile (2003) y Montreal-Canadá (2004). Igualmente, apoyados por la AICP se destaca la creación de círculos y asociaciones de periodismo científico en toda Latinoamérica, la publicación del órgano informativo *Periodismo Científico*, medio de periodicidad bimensual que con el apoyo del Consejo de Seguridad Nuclear de España, entre otros, da a conocer los aspectos más actualizados que se refieren a esta especialidad del periodismo. También es importante mencionar la publicación de una bibliografía no tan extensa sobre todo en español, y la cual se orienta en las direcciones siguientes: pragmática, sociología de la ciencia, conceptos y problemas de la divulgación científica y análisis de la práctica del periodismo científico.

Los aportes conceptuales del periodismo científico han quedado además registrados en las actas de los congresos realizados. Así, según afirma Manuel Calvo Hernando (2000: 4-5), máximo representante mundial de esta especialidad, en el primer y segundo congreso de periodismo científico se solicita que esta especialidad del periodismo sea reconocida como el instrumento más idóneo para satisfacer los objetivos de *educación permanente* y que su acción sea estimulada y ampliada en los países latinoamericanos para contribuir con el desarrollo integral de los pueblos.

Los aportes en los diversos congresos son los siguientes: En la Declaración de Madrid se insistió en los problemas de la *transferencia tecnológica* y en los efectos que el mercado tecnológico mundial planteaba a los países latinoamericanos. En el tercer congreso de periodismo científico (PC) realizado en México se discutió sobre los medios de divulgación científica, la valoración presente y futura del periodismo científico, la formación de profesionales dedicados a la especialidad, la proyección social del periodismo científico y sus relaciones con el medio ambiente. En el cuarto congreso se dirigió la atención al *vínculo ciencia, tecnología y cultura*. En el quinto se insistió en la necesidad de *creación de cátedras de periodismo científico* en las escuelas y facultades de comunicación y en la necesidad de convertir el periodismo científico en instrumento de defensa contra la dependencia tecnológica. En el sexto congreso bajo el lema “periodismo científico en la era digital” se enfatiza en la necesidad

de utilizar los medios de comunicación de masas para afianzar *la justicia, la paz social, la democracia y el bienestar colectivo*. Y finalmente, en el séptimo, se aborda el tema de la *democratización de la información científica y tecnológica* relacionada con los cambios tecnológicos vinculados con la información.

Al observar los contenidos de las actas de los diferentes congresos de periodismo científico y tecnológico puede afirmarse que constituyen una muestra de la manera cómo se enfocaron *los objetivos y problemas* del periodismo científico en un siglo caracterizado por un desarrollo científico que, definitivamente, marcó tanto los perfiles del periodismo (misión, objetivos, fines, rol del comunicador, etc.) que se utilizó como medio para divulgar los avances del progreso científico, como la concepción del papel del periodista, considerado como altavoz, tercer hombre e intermediario entre el científico y el público.

Si quisiéramos reforzar la imagen de la ciencia promovida por el periodismo científico del siglo XX y la misión del periodista, deberíamos revisar críticamente algunos de los contenidos del llamado *Decálogo del Periodista del siglo XX*, el cual ya ha sido actualizado por su autor, Calvo Hernando (1988:13), como una manera de adecuarse a los nuevos tiempos, veamos los dos contenidos del decálogo:

“EL divulgador de la ciencia, ante todo tendrá conciencia de su *altísima misión: PONER AL ALCANCE DE LA MAYORÍA EL PATRIMONIO CIENTÍFICO DE LA MINORÍA*. Defenderá en sus escritos, sus palabras, o sus imágenes el derecho de todo ser humano a participar en la sabiduría y a integrarse en la cultura y en la civilización que les mantendrá unidos en un saber común. El divulgador pondrá todo su esmero en difundir los descubrimientos y los hallazgos situándolos en sus propios marcos, valorando su importancia para la humanidad y estableciendo una posición de equilibrio entre lo que los descubrimientos tienen de sensacionales o fruto de una tarea permanente y colectiva. En cuanto a la ciencia pura, subrayará el hecho de que *sin ella no hay progreso* ni ciencia aplicada y expondrá la dignidad y la nobleza de este empuje *de lo que hay de más sagrado en el hombre*: la necesidad de saber y orientarse (...), procurando además que su labor esté inspirada en la fe, en la unidad armoniosa de la vida humana. Combatirá con todos los medios a su *alcance la desconfianza de la gente hacia la cien-*

cia e insistirá en dos hechos evidentes: los hombres de ciencia están obligados a ir siempre más arriba, más adelante y a profundizar en los secretos de la creación, y es la propia sociedad humana, la que después hace mal uso, en ocasiones, de los descubrimientos científicos. Y, segundo, en el balance de las aportaciones de la ciencia al progreso y desarrollo de la humanidad es mínimo aquello que, incluso sin tener en cuenta el apartado anterior, podría considerarse como negativo”.

Hemos citado sólo los cuatro aspectos más importantes del decálogo por considerar que son cruciales para entender el abordaje que se hizo durante el pasado siglo de los problemas de algunos de los irresueltos problemas del periodismo científico, sobre los que ahondaremos en el desarrollo de este ensayo (misión del periodista, promoción del científicismo y progreso científico y tecnológico a través del periodismo científico, la pretendida neutralidad del científico y de la ciencia, promoción del determinismo tecnológico, la incomunicabilidad de la ciencia, entre otros).

Los otros contenidos del decálogo, seis en total, se refieren a la creación de conciencia pública sobre la importancia de la ciencia, denuncia de la superchería y de la falsa ciencia, vinculación entre el periodista y el científico, utilización de los medios masivos, etc.

En la actualidad, y después de treinta años de haber publicado el decálogo, Calvo Hernando, cuya producción permanente en este campo no deja de sorprendernos, nos actualiza el contenido del viejo decálogo y resume en la expresión *Hay que pensar en el Público*, lo que considera debe ser el punto actualizado de discusión sobre los problemas del periodismo y la misión del periodista científico. En este sentido apunta Calvo Hernando (2001:8).

“La escasa atención a la ciencia depende principalmente de los hechos siguientes: falta de conciencia pública sobre el valor decisivo de la investigación científica en nuestra época, *falta de periodistas científicos formados* adecuadamente para tratar la ciencia y la relación con el científico, falta de sensibilidad de los científicos sobre la importancia decisiva de la comunicación en nuestro tiempo y sobre su obligación de informar a la sociedad sobre el empleo del dinero para la investigación procedente de los impuestos, y la ausencia de trabajo común entre científicos y periodistas.(...) El periodista, señala Calvo, necesita un saber primordial: *explicar*. Esto no es apenas necesario

en los deportes, en la política o en el espectáculo, porque en general el público sabe de qué está tratando. En la ciencia, suele suceder que se habla de temas sobre los que no sólo el público, sino también otros científicos no saben de qué se está hablando. “*Hay que pensar en el público*”, aprender a dirigirse a la sociedad no desde la suficiencia, sino desde la modestia, **saber dar una información inteligente e inteligible**. Hay que advertir de los riesgos de la comunicación científica: la trivialidad, la búsqueda desesperada de titulares sorprendentes, el efectismo, la demagogia, la prisa, la confusión entre los ensayos y los resultados reales. La información científica dirigida al público permite a una sociedad estar actualizada en la más grandiosa aventura de este siglo, que es la extensión del conocimiento, teniendo en cuenta que la ciencia es -o debe ser- parte de la cultura y que está empezando a ser superada la dicotomía entre las dos culturas, el público tiene derecho a estar informado sobre los avances de la ciencia y la tecnología no sólo por lo que significan para el conocimiento sino para conseguir una mejor calidad de vida”.

El contenido actualizado del nuevo decálogo del PC, que a diferencia del anterior centrado básicamente en la ciencia y sus potencialidades, sus productos y el científico, sitúa ahora su atención *en el público, en el periodista, en los riesgos de la comunicación científica pública*, y reitera la preocupación por la *democratización del saber* a través de la difusión de información, una de las grandes utopías del periodismo científico y tecnológico durante el pasado siglo, y reiterada ya en el presente.

2. Los problemas del periodismo científico, tecnológico y de innovación (PCTI)

Pese a la actualización de algunos aspectos del periodismo científico contenidos en el Decálogo, los problemas del periodismo científico parecen ir mucho más allá de las apreciaciones presentadas anteriormente por Calvo Hernando, e incluso, haber superado con creces lo que tradicionalmente se ha considerado como *problemas del periodismo científico y tecnológico*. Los mismos fueron clasificados en el pasado siglo por Calvo Hernando (1992:54) de la manera siguiente:

1. Problemas derivados de su condición científica: abarcan lo referente a la extensión y complejidad de la ciencia, la explosión informati-

va y la aceleración histórica, y dentro de esta última, la resistencia al cambio.

2. Problemas derivados de su condición informativa: responsabilidad de los medios, los problemas de la difusión mediante la utilización de los géneros periodísticos.
3. Problemas derivados de la condición divulgadora: conflictos entre ciencia y divulgación, entre el periodista y el científico, entre la rapidez y la exactitud y conflictos entre información científica y sensacionalismo.
4. Otros problemas: nuevos riesgos de la sociedad del conocimiento.

Las diversas y más actualizadas discusiones sobre los problemas del periodismo científico y tecnológico nos presentan otros enfoques, tal y cómo se evidencia en las siguientes opiniones:

“Es notorio el desequilibrio entre el interés ciudadano hacia la ciencia y la escasa oferta informativa” (Primer Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, Granada 1999).

“Hay necesidad de promover el análisis reflexivo ante los descubrimientos científicos” (Protocolo de Quito, 1999).

“La divulgación científica debe ser considerada como un asunto de interés nacional”. (Declaración de Sinaloa, México 2000).

“La democratización de la información científica y tecnológica es condición básica para que el periodismo científico contribuya con la construcción de un mundo justo y equilibrado”. (Declaración de Morón-Argentina en Calvo Hernando, 2001:8).

Otro punto de vista sobre los problemas del periodismo científico nos la ofrece Mario Belenguer (1999:5), catedrático de la Universidad de Sevilla, quien considera que los problemas que obstaculizan la práctica del periodismo científico se pueden resumir en tres aspectos: los derivados de la relación entre el periodista científico y sus fuentes, la falta de interés y la despreocupación general de los medios por la ciencia y los problemas generados con la transmisión científica.

A estos viejos y permanentes problemas del PCTI se suman en la actualidad nuevos problemas derivados de la tendencia observada en la ciencia de fines de siglo XX y comienzos del siglo XXI, la cual contradi-

ce la idea convencional de ciencia transmitida aun, sobre todo en nuestros países tercermundistas, por el periodismo científico, pues es *la incertidumbre* el rasgo distintivo de la ciencia contemporánea.

Este tema de la incertidumbre de la ciencia y sus efectos sobre el periodismo científico que de alguna manera se verá obligado a mostrar ese lado incierto, ha sido objeto de investigación por parte de las investigadoras norteamericanas Sharon Dunwoody, Sharon M, Friedman y Carol L, Rogers, quienes en su obra: *Communicating Uncertainty: Media Coverage of New and Controversial Scienc (1999)*, abordan además aspectos relacionados con la percepción social de la biotecnología y con los mecanismos cognitivos de los públicos, los conflictos entre el lenguaje de la ciencia y el de los medios de comunicación frente a la incertidumbre del conocimiento, y los problemas que plantea la evaluación racional de la información ante la revolución actual de las ciencias y sus difusos límites.

De particular interés dentro del contenido de esta obra, son también lo aportes de Katherine E. Rowan, profesora de la Universidad de Purdue y especialista en análisis de discurso, quien aborda los tres grandes mitos del periodismo científico:

La ciencia es recolección de datos que los periodistas transmiten para que el público pueda utilizarlos.

Cuando los científicos no están de acuerdo acerca de un descubrimiento todas las opiniones valen igual, como en el fútbol o la política.

La jerga y las explicaciones científicas complicadas son el principal obstáculo de la comprensión de la ciencia para el público.

Rowan considera que la situación es mucho peor y ofrece una cantidad de respuestas sobre cómo los lectores digieren los textos. De igual interés, son los puntos de vista de la investigadora Carol Rogers, catedrática de la Universidad de Maryland, quien destaca el incierto panorama de nuestro conocimiento del público de los medios, en lo que a comprensión del mensaje se refiere. Sitúa su estudio en los *procesos cognitivos* que ejecuta el público para interpretar los mensajes de los medios y construir su propia imagen de la ciencia.

Desde el propio campo del periodismo científico se oyen voces que claman por la necesidad de avanzar hacia la construcción de *una teoría*

de la comunicación de la ciencia. En este sentido, Calvo Hernando (2001:4) señala las razones de diversa naturaleza que justifican tal construcción: “La divulgación científica requiere de un estudio sistemático y una reflexión permanente, pues la comunicación pública y masiva de la ciencia es una actividad relativamente nueva que no tiene aún una estructura definitiva. Por ello se le interpreta mal o se la degrada, aunque también ello le otorga flexibilidad y dinamismo. La experiencia es todavía incipiente y puede decirse que está casi todo por hacer.

Para José Marqués de Melo (2001:4), periodista científico brasileño, autor de varias investigaciones y obras publicadas sobre el tema, el concepto de periodismo científico está impregnado de la concepción de periodismo que se tiene en las sociedades capitalistas contemporáneas. Según comenta, ya no se trata de aquél periodismo político social que predominó en el siglo XVIII, hasta mediados del siglo XIX, sino del periodismo ideológico mercantil con una ideología propia que se manifiesta a través de dos características: *sensacionalismo* y *atomización*. El periodismo científico es pues un producto de la ideología del periodismo en la sociedad capitalista, aunque sin los factores de corrección que este tipo de sociedad ha introducido en otros campos.

El periodismo científico revisa actualmente sus objetivos y misión con el fin de ponerse a tono con el nuevo principio organizador de la ciencia que según expresa el investigador Silvio Funtowick (2000:3) está basado no *en la verdad sino en la calidad*. La tarea, señala:

“No es ya de los expertos individuales que descubren hechos verdaderos para sustentar buenas políticas, más bien se trata de una tarea que recae en una comunidad extendida que evalúa y gestiona la calidad de los *inputs* científicos en procesos complejos de tomas de decisión donde los objetivos son negociados desde perspectivas y valores”.

De igual forma, el periodismo científico del siglo XXI debe satisfacer necesidades de información de una tecnosociedad basada en lo virtual, en la vida artificial, *en la ideología tecnológica* y en las transformaciones del cuerpo. En esta civilización -como apuntan los investigadores Gloria Kreink y Renato Pugnatari (1998:5), del Núcleo Reis de Divulgación Científica de Brasil:

“Los fenómenos analizados -lineales o repetitivos, como el movimiento del péndulo- han dado lugar a una fenomenología no lineal e imprevisible (...), el hombre descontento de sus posibilidades en lo real, pasa a residir en lo virtual, proyectando en el otro, en la máquina, el computador, sus ansias y deseos: el corazón y la emotividad del discurso dan lugar a la frialdad de las emociones.

Corresponde a la divulgación y a los divulgadores científicos, la publicación sobre los descubrimientos tecnológicos y de sus posibilidades para la formación de una tecnosociedad”.

No debemos olvidar que existen otros aspectos que deben ser investigados, entre ellos, siguiendo a Pierre Fayard, mencionaremos: “Relación ciencia-sociedad: evolución del papel de la ciencia en la sociedad. Opinión pública: evolución de la opinión pública frente a la ciencia, *la tecnología y la innovación (subrayado nuestro)*, representaciones, actitudes, etc. Evolución de las políticas de comunicación de los centros productores de información científica. Diferentes maneras de cubrir un mismo acontecimiento científico por diferentes medios y diferentes culturas” (Fayard, Primer Congreso Nacional de Periodismo Científico, 1990:110).

Igualmente, sería prioritario investigar sobre: la percepción pública del impacto de las nuevas tecnologías, los géneros periodísticos y la difusión de la ciencia, la tecnología y la innovación, aspectos éticos vinculados al desarrollo de las nuevas tecnologías, los hipertextos y la divulgación de la ciencia y la tecnología y sobre las comunidades científicas y la comunicación.

Como hemos visto, hay gran cantidad de problemas del PCTI que deben ser abordados inter y transdisciplinariamente, investigados, con el fin de utilizar sus resultados en la construcción una *teoría de la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, en su armazón como disciplina*: objetivos, misión, estrategias, metodologías, fines, interrelaciones con otras disciplinas, etc.). El campo del PCTI, sobre todo en América Latina, es virgen en este sentido. Ofrece múltiples posibilidades para la investigación.

3. Relación ciencia–tecnología, innovación y periodismo

El periodismo científico del pasado siglo se movió dentro de dos concepciones muy conocidas de la ciencia y la tecnología o de la cultura en general, que definitivamente marcaron su influencia: las concepciones internalista y externalista (Quintanilla, 1990:59).

Dentro de la primera concepción se entiende a la historia de la ciencia como una sucesión de teorías y como un proceso intelectual: la ciencia es una parte de la cultura y el historiador estudia su dinámica interna y su carácter intelectual; cómo se producen los descubrimientos científicos, cómo progresa la ciencia, cómo se suceden los descubrimientos y las teorías científicas de forma que cada vez la humanidad vaya conociendo mejor la realidad.

La concepción externalista de la ciencia y la cultura es un enfoque relativamente nuevo que guarda consonancia con los cambios que se empezaron a operar en la consideración político-social de la ciencia y la tecnología, a partir de la Segunda Guerra Mundial, fundamentalmente, y del impulso que a las políticas de desarrollo científico y tecnológico dieron las organizaciones internacionales como la UNESCO, y la OEA. Según este enfoque la ciencia y la tecnología son valores productivos o valores económicos; la tecnología ocupa un lugar fundamental antes que la ciencia básica.

Estas concepciones de la ciencia y la tecnología, según afirma Miguel Angel Quintanilla, tienen su reflejo en el campo de la comunicación científica pública y en la política científica. Así desde un enfoque internalista lució prioritario informar sobre los descubrimientos científicos, las nuevas teorías, los nuevos descubrimientos y la nueva imagen de la naturaleza que la ciencia nos ofrecía a cada momento. Este enfoque dominó en la concepción de la ciencia mantenida durante el pasado siglo y quedan rezagos de él todavía muy evidentes en el periodismo científico que se hace aún en nuestros países.

En el caso de la concepción externalista de la ciencia señala- Quintanilla- el interés informativo reside especialmente en los costos de la actividad científico-técnica, y en las consecuencias que el desarrollo científico y técnico tienen para el bienestar económico y social de la humanidad. La ciencia aparece bajo la imagen del bienestar de la sociedad e interesada en *la solución de los problemas* que todo el mundo entiende, más que con la presentación de intrincados conceptos científicos y grandes realizaciones tecnológicas.

Como signos característicos del carácter externalista de la ciencia y su vinculación con el periodismo, Quintanilla menciona la inclusión de la ciencia y la tecnología como una parte de la información económica de los grandes diarios, la aparición de revistas especializadas en divulgación, entre otros.

Si se comparan las concepciones internalista y externalista citadas por Quintanilla con las etapas en que Calvo Hernando (1990:23) divide la historia del periodismo científico nos encontramos con:

“la etapa de la admiración beata correspondería al periodismo típico que acompañó a la ciencia con visión internista; la admiración combinada con reservas, se ajustaría a la consideración de la ciencia externalista, y finalmente la etapa de la crítica social la reservaríamos para la ciencia de la incertidumbre que no da respuestas sino que interroga, y en la que el periodista analiza la incidencia del progreso tecnológico”.

4. Comunicación Ciencia-Tecnología-Innovación y Complejidad

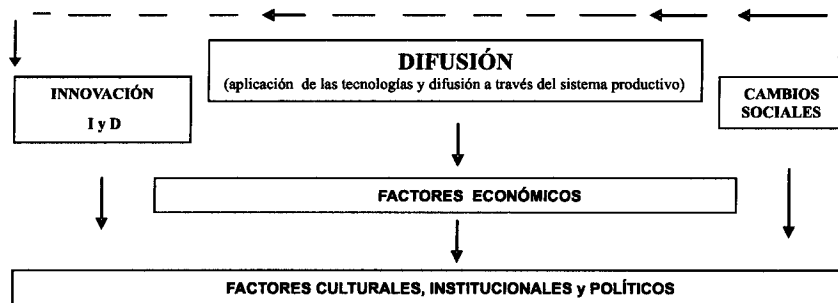
4.1. El cambio tecnológico y la complementariedad entre las posiciones internalista y externalista de la ciencia

En la actualidad, según sostiene Miguel Quintanilla hay un nuevo enfoque, producto del desarrollo de las nuevas tecnologías, que combina de manera equilibrada las posiciones internalista-externalista con un proceso de *cambio social*, similar a cualquier otro. Este proceso, según señala Quintanilla es global, y en el mismo están implicadas reformas institucionales, los cambios de costumbres y de formas de vida, que conlleva el desarrollo tecnológico.

Para entender la convulsión que está suponiendo desde la séptima década del siglo pasado *el nuevo paradigma tecnológico*, introducido de la mano de las nuevas tecnologías de la información, y sus efectos sobre todo el proceso de cambio científico-técnico, y por tanto, sobre la investigación y la estructura de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, Quintanilla (1960:64-66) nos explica las características *del modelo de cambio tecnológico*, el cual, expresa, representa tres tipos de procesos.

- Procesos de innovación: desde la perspectiva internalista de la ciencia, éstos serían producto de las políticas innovadoras de desarrollo; desde la perspectiva externalista la innovación es un híbrido que engloba lo tecnológico, lo organizacional y lo social.
- Procesos de difusión de las tecnologías: aplicación de las tecnologías y su difusión a través del sistema industrial. Este proceso se apoya, entre otros, en flujos de información y de comunicación.
- Procesos de cambio social: complejos y modificadores de la forma de vida, la organización institucional, aparición de nuevas instituciones con nuevas pautas de comportamiento y nuevas formas de participación de la vida colectiva asociadas al cambio tecnológico. Observemos en el Diagrama 1, la forma como interactúan estos elementos dentro de un sistema de relaciones.

Diagrama 1. El modelo de cambio tecnológico



Fuente: Miguel Quintanilla. Congreso Nacional de Periodismo Científico, 1990: 65.

En este modelo, reitera Quintanilla, el proceso de difusión estaría condicionado por factores económicos (cambios en los mercados, etc.), mientras que los procesos de innovación estarían mayormente influenciados por fenómenos culturales; y los procesos de cambio social por fenómenos institucionales y políticos.

En definitiva, “el cambio tecnológico sería un proceso de cambio social muy complejo que implicaría a largo plazo un mayor control de la naturaleza, basado en el aumento del conocimiento científico: un mayor potencial de crecimiento económico y, a la larga, un mayor grado de li-

bertad y de posibilidades de organización social de acuerdo con las nuevas tecnologías.

Este modelo propiciado por el nuevo cambio tecnológico aplicado ya por economistas de la talla de Christopher Freeman (cit. por Quintanilla, 1990) es necesario para entender la naturaleza de la revolución tecnológica, ya que el desarrollo del conocimiento no es lineal, continuo, sino que tiene avances y retrocesos, que algunos autores han caracterizado ya como salpicados por procesos revolucionarios. Los mismos, tomando la terminología de Thomás Kuhn (1962, 1971) evidencian la presencia de un *nuevo paradigma*, término enunciado hace ya más de tres décadas en su obra *la Estructura de las Revoluciones Científicas*.

El contenido del modelo de cambio tecnológico referido por Quintanilla, como vemos promueve la complementariedad entre las posiciones internalista y externalista de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La comunicación e información científica y tecnológica pública según el nuevo modelo de cambio tecnológico, ocupa un lugar fundamental en el desarrollo de la revolución científico-técnica, ya que los procesos de cambio social no pueden explicarse sólo por factores internos (acumulación de innovaciones), ni tampoco sólo por factores externos (rentabilidad y difusión a través del sistema industrial) sino que se requiere algo más: *la movilización del cambio social* (cursivas nuestras) y lo cual, dentro de un contexto democrático sólo es posible con el *fortalecimiento de la opinión pública*. Este fortalecimiento se vincula con los deseos, necesidades y actitudes del público con respecto a los avances científicos y tecnológicos, y se pudiera lograr mediante el suministro de una información adecuada, bien tratada y responsablemente difundida.

Dentro de este contexto, tanta importancia tiene el científico que investiga como el hombre común y corriente que vota los presupuestos para investigar y producir resultados. De la misma manera, suscita el interés tanto el control democrático del desarrollo tecnológico, como la percepción de nuevos problemas (ecología, seguridad, control, evaluación de consecuencias sociales, para la salud) y la legitimación ética del desarrollo científico y tecnológico.

Con la finalidad de contribuir a evitar un aborto del cambio social, entendido éste como la posibilidad de dar respuestas a nuevas necesidades, de explicar los efectos socioéticos de los avances y de generar nue-

vas formas de comportamiento y de organización institucional, la comunicación e información científica y tecnológica pública debe evitar los errores producidos en el pasado: *promoción del cientificismo, el sensacionalismo, promoción de resultados antes que de procesos, la sobre-estimación de los científicos, exención de la responsabilidad de los científicos, aislamiento de la actividad científica y tecnológica de la planificación de los gobiernos, quienes deben contribuir creando el clima adecuado para el desarrollo científico-técnico* (cursivas nuestras).

Hoy parece más importante destacar aspectos relacionados con la percepción pública de la ciencia, con la capacidad de la sociedad para recibir, decodificar e interpretar los mensajes de ciencia y la tecnología, con la organización de la investigación, financiamiento de los proyectos, con cuál es la tasa de aciertos y errores que se da en un proceso de investigación, mucho más que destacar los resultados finales del mismo, y los cuales todavía son presentados como producto de la actividad de un genio: *el científico*. Este período de cambios ubica al periodismo científico en la *etapa de la crítica social*, en la cual el periodista debe, según Calvo Hernando (1990: 23):

“Analizar la incidencia del progreso científico y tecnológico con el fin de hacerlo más comprensible, y debe ser capaz de valorar, analizar, comprender y explicar lo que está pasando (...) y lo que puede pasar en aquellos campos (energía, biología, biotecnología) decisivos de la transmisión a la nueva sociedad”.

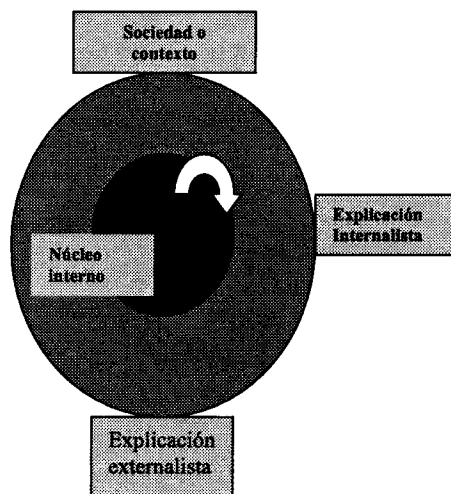
4.2. Un modelo alternativo de circulación de los hechos científicos y su representación

Los planteamientos derivados de la filosofía de la ciencia destacan que la circulación de los hechos científicos y su representación realista se hace en forma de bucles (mediaciones) basado en vínculos y nudos. A tales efectos se sugiere un modelo alternativo al modelo circular que dominó en el siglo XX. El modelo alternativo, según la posición mencionada, está formado por cinco bucles: 1. Movilización del mundo (instrumentos); 2. Autonomización (colegas); 3. Alianzas (aliados); 4. Representación pública; y 5. Vínculos y nudos. El cuarto bucle, según afirma Latour (2002: 120-121):

“es de la mayor importancia ya que los otros tres dependen grandemente de él (...). Nuestra sensibilidad ante la representación pública de la ciencia debe ser lo más grande posible, ya que la información no fluye sin más **desde** los otros tres bucles **hacia** el cuarto, sino que antes de hacerlo, o mientras lo hace, ejerce una gran influencia sobre los propios presupuestos que los científicos tienen acerca de sus objetos de estudio. Lejos de ser un apéndice marginal de la ciencia, también este bucle es una parte inseparable del entramado de los hechos y no puede dejarse en manos de los teóricos de la educación o de los estudiantes de periodismo”.

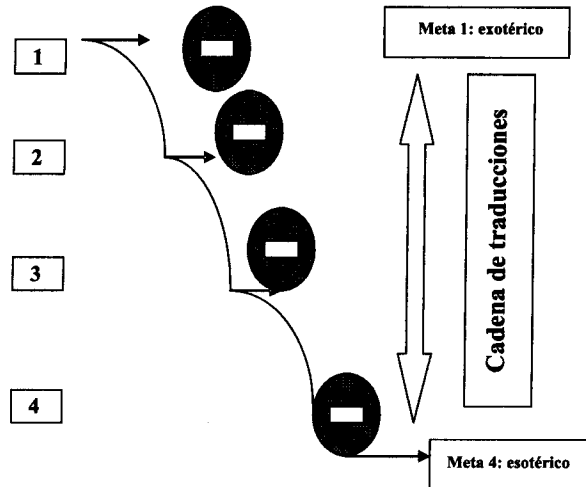
El contenido de la cita anterior demuestra lo importante que es desde el campo de la ciencia la comunicabilidad de la misma y su percepción por parte del público. La forma como desde la filosofía de la ciencia se representa la oposición entre los modelos circular y alternativo de representar los hechos científicos, es la siguiente:

Diagrama 2
Modelo circular de representación de la ciencia



Fuente: Latour (2001:112): “La ciencia se concibe como núcleo rodeado por una corona de contextos sociales que son irrelevantes para la definición de ciencia”.

Diagrama 3
Modelo de ciencia como una cadena de traducciones



Fuente: Latour (2001: 112) “Las sucesiva traducciones (o recontextualizaciones) han logrado que los vocabularios esotérico y exotérico, tengan algo en común, y además la distinción entre las explicaciones internalista y externalista poseen exactamente la brevedad (o la longitud) de la propia cadena de traducciones”.

Los enfoques descritos nos permiten concluir:

En primer lugar que las concepciones internalista y externalista de la ciencia, la tecnología y la innovación se relacionan, respectivamente, con los modelos lineales y sistémicos, los cuales han, definitivamente, marcado la comunicación e información científica, tecnológica y de innovación, pública; e impuesto, no solamente formas de abordaje, sino también estructurado funciones para los que ejercen el periodismo que le sirve como forma de expresión. La complementariedad de ambas concepciones expresada en el modelo alternativo plantea que las sucesivas traducciones o reformulaciones del lenguaje de la ciencia (de lo exotérico a lo esotérico) permite poner *en común algo entre* ambas formas de abordaje y por tanto, las diferencias entre las explicaciones internalista (contenido) y externalista (contexto), quedan sujetas a la medida de las propias cadenas de traducciones. Sin duda, los modelos sistémicos, y como tal inter y transdisciplinarios, brindan hoy grandes posibilidades

para acometer empíricamente el análisis de la información científica, tecnológica y de innovación.

En segundo lugar: que el nuevo perfil del cambio científico y tecnológico orienta tanto el papel de la comunicación e información científica pública como el papel del periodista y el científico. En este sentido, al depender el desarrollo tecnológico del cambio social, éste se liga a decisiones adoptadas libremente por los individuos en los sistemas democráticos, es decir, depende de decisiones humanas que son responsabilidad de todos. Si la toma de decisiones públicas se refuerza con la comunicación adecuada y es la comprensión pública de la ciencia y la tecnología la que facilita el debate, *esto le da a la comunicación e información una dimensión política importante* (cursivas nuestras) la cual no ha sido explotada en toda su magnitud.

Por otra parte, el periodista científico tendrá una variedad de funciones, entre ellas: *transmitir y hacer comprensible los contenidos de la ciencia y la tecnología*, interpretar los descubrimientos científicos destacando su significación y explicando el presente y futuro de la ciencia y la tecnología; controlar en función del público que las decisiones se sirvan del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico para promover la calidad de vida y *enriquecimiento cultural* del pueblo.

A las funciones citadas anteriormente (Boletín de Periodismo Científico, 1999), se agrega la necesidad de que el periodista científico *se convierta en un investigador permanente* (cursivas nuestras), para que armado de un conocimiento permanente y actualizado y de la competencia lingüística y comunicativa adecuada “controle” (en el buen sentido del término) no sólo sus fuentes de información, sobre todo ahora, que la globalización de las comunicaciones le permite el acceso inmediato y permanente a una diversidad de fuentes, sino también los mecanismos que garanticen la función cognitiva y decodificadora.

Moviéndose entre estas tres concepciones de la ciencia (internalista, externalista, y el modelo alternativo de concebir la ciencia) y ya ante los efectos de un proceso de difusión industrial y comercial de las nuevas tecnologías de la información, iniciado a principios de los años 70, los sectores ligados al periodismo científico, cual *Prometeo*, siguen buscando en la democratización de la comunicación (acceso al conocimiento, acceso a la información, al saber, a los medios masivos, a los medios interactivos, a la libertad de información, a niveles de formación adecua-

dos, inclusión de la comunicación científica pública en las políticas de ciencia y tecnología de los países), el fortalecimiento de una opinión pública y de una actitud crítica, capaz de promover los cambios sociales vinculados al nuevo modelo tecnológico.

5. ¿Es la comunicabilidad de la ciencia, la tecnología y la innovación, posible?

El nuevo cambio tecnológico despierta la tentación de convertir, como en el pasado, al periodismo en una herramienta para la promoción de un mito, en este caso el del *determinismo tecnológico*. Para aminorar estos riesgos, a pesar de la complejidad de la ciencia y la tecnología del siglo XXI, es posible contribuir con su comprensión pública mediante un *mejoramiento de su comunicabilidad*, de sus procesos de emisión y recepción.

Más allá de los presupuestos filosóficos que fundamentan y legitiman el desarrollo tecno-científico o de los que critican sus implicaciones ético-sociales, es necesario centrar en adelante la atención en las prácticas *discursivas y tipos de enunciados con los cuales el periodismo representa al desarrollo tecno-científico*. Igualmente, en los *conceptos y elecciones teóricas que fortalezcan esa especialidad informativa* (cursivas nuestras), en fin, en reasumir al periodismo científico y tecnológico como una “práctica entre las prácticas”, muy a la manera estudiada por Foucault (1999: 3).

Indudablemente, lo anterior no es tarea fácil: la comunicación tradicionalmente vista como una panacea que condena, libera, forma, informa, ideologiza, persuade, moviliza, afecta, seduce, pese al cambio de sus estatutos y de los sistemas técnicos, actualmente suma sus rasgos de incertidumbre a los ya atribuidos a la ciencia y tecnología de nuestro siglo, pues al igual que las misma, evidencia una crisis observada en la disfuncionalidad de sus teorías, modelos, conceptos, propuestas metodológicas y *prácticas discursivas y comunicativas* (cursivas nuestro).

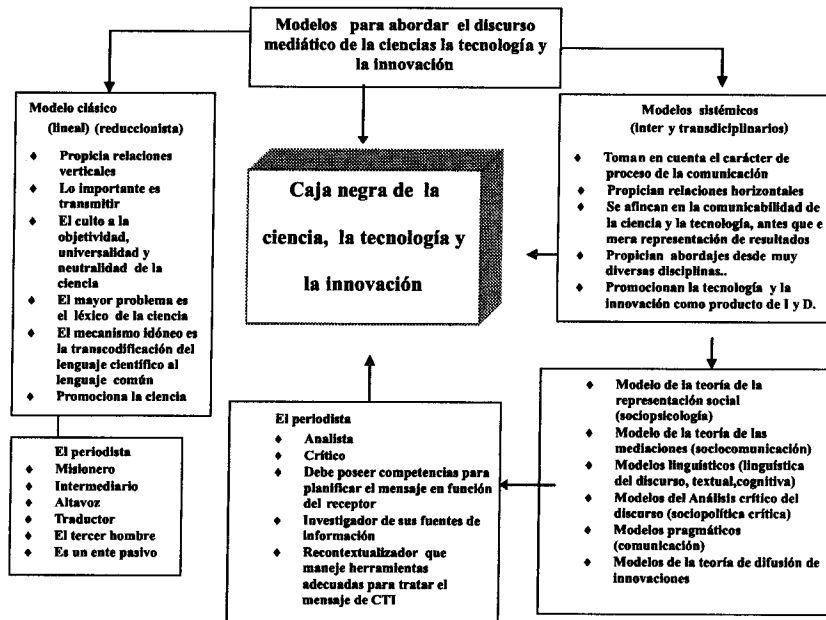
La crisis lógicamente se extiende a todas las especialidades de la comunicación, y entre ellas el periodismo científico y tecnológico no podía ser la excepción. Tal y como hemos expresado en páginas anteriores estas son razones más que suficientes para coincidir con Calvo Hernando en la necesidad de *la construcción de una teoría de la divulgación científica*, y a la cual el análisis de las prácticas discursivas mediáticas (texto y discurso), tanto las que se envían por los medios tradicionales,

como la de los hipertextos en ciencia, tecnología e innovación, provenientes de la comunicación digital, tendrían mucho que aportar. Este es un campo relativamente virgen para la investigación, pues en el periodismo científico como muchos otros campos de la comunicación, *todo el mundo sabe lo que hay que hacer, pero no lo hace...*

El análisis de las prácticas discursivas del periodismo científico y tecnológico pudiera abarcar aspectos referentes a los procesos de producción, procesamiento y recepción de los mensajes, conforme a modelos interdisciplinarios ya establecidos o a los que vayan surgiendo de la práctica investigativa que combinen aportes de disciplinas tradicionales: comunicación, la lingüística (lingüística textual o discursiva), la semiología, la sociología, psicología, antropología, etc., con las nuevas propuestas provenientes, por ejemplo, de las llamadas *ciencias cognitivas*, paradigma científico contemporáneo que tiene por objetivo conjugar una serie de campos ya existentes: inteligencia artificial, psicología, la ciencia neurológica, la filosofía, la lingüística y la antropología, con la finalidad de integrarlos en su más amplio sentido (los problemas de representación del conocimiento, procesamiento del lenguaje, aprendizaje, razonamiento y resolución de problemas).

Todas estas disciplinas han propuesto modelos que pudieran contribuir con el desarrollo de competencias comunicativas que permitan a los comunicadores abrir *la caja negra de comunicación en ciencia, tecnología e innovación* (cursivas nuestras). Algunos modelos proporcionan respuestas parciales al problema de la incommunicabilidad observada en el sector científico-tecnológico; otros como los modelos de la lingüística textual por su carácter global (abarcan los componentes semánticos, sintácticos y pragmáticos) lucen como los más adecuados para desarrollar competencias comunicativas que permitan el abordaje de los diferentes bucles ligados a flujos de información tecno- científica que proceden de los laboratorios, científicos, de instituciones ligadas a la producción de conocimiento o de la promoción y fomento del mismo. Las posibilidades de generar competencias comunicativas contribuye además con el cambio de rol que la sociedad del conocimiento impone al periodista científico, veamos en diagrama 4. la confrontación entre los modelos lineales y sistémicos (para el abordaje de la complejidad) de abordar la ciencia, la tecnología y la innovación y sus efectos sobre la comunicación científica pública misma y sobre el papel de los comunicadores que hacen periodismo especializado.

Diagrama 4
**Modelos para analizar el discurso de la ciencia,
la tecnología y la innovación**



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas de los diferentes aspectos tocados en este breve ensayo, son las siguientes:

1. Uno de los problemas básicos a resolver por el periodismo científico del siglo XXI, es de inspiración pragmática, es decir, centrada en la interacción entre emisores-receptores y los contextos. A la agudización del mismo han contribuido la carencia de una teoría de la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, la falta de investigación de los discursos periodísticos que difunden sobre áreas específicas de la ciencia y la tecnología, el comportamiento de

los esquemas comunicacionales imperantes durante el siglo XX y el comportamiento general de los medios de comunicación masiva tradicionales y nuevos. Otros aspectos de interés serían la relación ciencia -sociedad y relación ciencia- opinión pública.

2. Desde la última década del siglo XX se observa un desplazamiento del interés del periodismo científico y tecnológico: de su preocupación por quehacer científico y los científicos, se ha pasado al interés por la tecnología, la innovación y los *intereses del público*. El desplazamiento, obedece quizá a que las repercusiones del nuevo cambio tecnológico íntimamente relacionado con los cambios sociales e institucionales, obligan a dar una información más inteligente e inteligible, capaz de explicar y ayudar a interpretar los avances del progreso tecno-científico como un todo; y a explicar sus implicaciones éticas tanto individuales como sociales.
3. La ciencia, la tecnología y la comunicación comparten hoy los rasgos de incertidumbre, derivados del cambio tecnológico producto del desarrollo de las nuevas tecnologías (biotecnología, química fina, electrónica, nuevos materiales, informática). Ambas, ciencia y comunicación, están hoy más interesadas en la calidad que en la verdad, en hacerse preguntas, antes que en brindar respuestas tajantes. No hay metodologías únicas para reivindicar la provisionalidad e incertidumbre de la ciencia y la tecnología del siglo XXI, al igual que existen múltiples propuestas para mejorar su comunicabilidad y superar las formas de representación imperantes durante el pasado siglo.
4. El periodismo científico y tecnológico del siglo XXI está obligado a generar nuevos esquemas para comunicar la ciencia y la tecnología con el fin de no repetir la promoción de mitos (el de la científicidad tiende a ser sustituido por el del determinismo tecnológico) y a determinar su acción en campos o áreas específicas de la ciencia y la tecnología.
5. En aras de la construcción de una teoría de la comunicación de la ciencia y la tecnología, es obligante para el actual periodismo científico y tecnológico una revisión de los fundamentos ontológicos y epistemológicos que fundamentan su práctica actual. En tal sentido, debe recurrirse a los aportes de la filosofía de la ciencia, la teoría del lenguaje, la teoría de la comunicación y de la información, entre otros.

6. El periodismo científico del pasado siglo, preso entre la concepción internalista de la ciencia y la tecnología, asociada a la filosofía analítica y al llamado empirismo lógico; y actualmente, cabalgando entre las concepciones externalista y externalista (modelo alternativo), y los rasgos impuestos por las nuevas tecnologías de la comunicación que combinan ambas tendencias (interna y externa), se encamina hacia la etapa de la *crítica social* vinculada con el proceso de cambio social que -aunado al desarrollo del nuevo paradigma tecnológico- perfila aspectos complejos modificadores de la vida individual y social y nuevas formas de participación. Igualmente, supone tanto un control democrático del desarrollo tecnológico, como la percepción de nuevos problemas: ecológicos, bioéticos, seguridad, control, evaluación de consecuencias sociales para la salud y legitimación del desarrollo científico y tecnológico.
7. Es evidente que la democratización basada en el reparto del “que sabe al que no sabe”, una de las utopías mayores del periodismo científico del siglo XX, sigue siendo, una búsqueda en este nuevo siglo. Este reparto, tal y como hemos planteado en páginas anteriores sigue estando afectado en nuestra sociedad por múltiples factores estructurales (políticos, económicos, sociales, etc.), pese a que el vertiginoso desarrollo tecno-científico de las nuevas tecnologías de la información ha ampliado la disponibilidad de medios y su acceso rápido y eficiente, no así, la disponibilidad de mecanismos para facilitar la comprensión e interpretación de la sobreoferta de mensajes, que por supuesto, no llegan por igual a todos los públicos.
8. Existen grandes posibilidades dentro de las corrientes lingüísticas contemporáneas para acometer estudios sistemáticos e interdisciplinarios del discurso científico, tecnológico y de innovación. Igualmente, en la construcción de nuevas propuestas y modelos centrados en la función comunicativa y cognitiva del lenguaje. Estos estudios permitirán la formulación de técnicas que mejoren la competencia lingüística (conocimiento del sistema lingüístico) y competencia comunicativa de emisores y receptores para desterrar la incompreensión del mensaje, considerada, casi general y unilateralmente, como la culpable de la falta de interés y aceptación de la ciencia y la tecnología.

Referencias

- Belenguer, Mario (1999). **Periodismo Científico**, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), p.5.
- Boletín de Periodismo Científico (1999, noviembre-diciembre). Madrid. Editado por la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC).
- Calvo Hernando, Manuel (2000, marzo-abril). El Periodismo Científico a lo Largo de Siete Congresos, Madrid. Edit. por la Asociación Española de Periodismo Científico (AEPC), **Boletín de Periodismo Científico** 32, pp 4-5.
- Calvo Hernando, Manuel (1998). **Manual de Periodismo Científico**. Madrid, Edit Bosh, p13.
- Calvo Hernando, Manuel (1998). **El Periodista Científico Toca la Puerta del siglo XXI**, Bogotá. Colección Ciencia y Tecnología. Edit por Lisbeth Fog, 9, pp 13-14.
- Calvo Hernando, Manuel (1990). **Ciencia e Información en una Sociedad Democrática**, En memorias de Primer Congreso Nacional de Periodismo Científico, Madrid. Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Calvo Hernando, Manuel (1992). **Periodismo Científico**, Madrid. Edit. Paraninfo. Segunda edición, p. 54.
- Calvo Hernando, Manuel (2001, enero febrero). Hay que pensar en el público, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). **Boletín de Periodismo Científico**, Nº 35, p.8.
- Calvo Hernando, Manuel (2000). Declaración de Morón, Argentina, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), **Boletín de Periodismo Científico**, Nº 35, p.8.
- Calvo Hernando, Manuel (2001) "El Lado Incierto del Periodismo Científico", Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), **Boletín de Periodismo Científico**, Nº 30, p.4.
- Calvo Hernando, Manuel (1990, abril). **Memorias del Primer Congreso Nacional de Periodismo Científico**, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), p. 23.
- Dunwoody, Sharon; Friedman, Sharon; y Rogers, Carol (1999). **Communicating uncertainty coverage of new and controversial science**, London. Edit. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey.
- Encuentro Nacional de Divulgación Científica convocado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (2000), Sinaloa (México).

- Fayard, Pierre (1990, abril). **Memorias del Primer Congreso Nacional de Periodismo Científico**, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, p.110.
- Freeman, Christopher (1990, abril). **Memorias del Primer Congreso Internacional de Periodismo Científico**, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, p.55.
- Foucault, Michel (1999). **La Arqueología del saber**. México, Edit. Siglo XXI, décimonovena edición.
- Funtowick, Silvio (2000, agosto-septiembre). Hacia un nuevo contrato social que permita democratizar la ciencia, Madrid, edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), **Boletín de Periodismo Científico**, N° 33,p.2.
- Krein, Gloria y Pugnatarí, Renato (1998, julio-agosto). “La divulgación científica en la era virtual”, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), **Boletín de Periodismo Científico**, N° 20, p.5.
- Kuhn, Thomás (1971). **La Estructura de las Revoluciones Científicas**, México, Edit. originalmente por la Universidad de Chicago (1962). Edit en español por el Fondo de Cultura Económica, México.
- Latour, Bruno (2001). “El flujo sanguíneo de la ciencia”, En: **La Esperanza de Pandora**, Barcelona (España). Edit por Gedisa, pp. 99, 120,121,128,112.
- Márquez de Melo, José (2001). **Boletín de Periodismo Científico**,30, p.4. Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid.
- Primer Congreso sobre la Comunicación Social de la Ciencia (1999). Granada (España).
- Protocolo de Quito sobre El futuro de la ciencia y la tecnología en América Latina (1999), Quito (Ecuador).
- Quintanilla, Miguel A. (1990, abril). Ciencia e Información en una Sociedad Democrática, en **Memorias del Primer Congreso Nacional de Periodismo Científico**, Madrid, Edit por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).