



Tipo de documento: Tesina de Grado de Ciencias de la Comunicación

Título del documento: Comunicación pública de la ciencia : del modelo de déficit al modelo de las dos conversaciones

Autores (en el caso de tesis y directores):

Ignacio Uman

Leonardo Moledo, tutor

Datos de edición (fecha, editorial, lugar,

fecha de defensa para el caso de tesis): 2008

Documento disponible para su consulta y descarga en el Repositorio Digital Institucional de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.
Para más información consulte: <http://repositorio.sociales.uba.ar/>

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 4.0 (CC BY 4.0 AR)



La imagen se puede sacar de aca: https://creativecommons.org/choose/?lang=es_AR



TESINA DE LICENCIATURA:

**“Comunicación pública de la
ciencia: del modelo de déficit al
modelo de las dos conversaciones”**

Autor: Uman, Ignacio

DNI: 28.640.932

E-mail: ignaciouman@yahoo.com.ar

Tutor: Moledo, Leonardo

E-mail: lmoledo@yahoo.com

Carrera de Ciencias de la Comunicación

Orientación en Periodismo

Facultad de Ciencias Sociales – U.B.A.

Buenos Aires, febrero de 2008

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	3
INTRODUCCIÓN	
Presentación del trabajo.....	4
Hipótesis.....	10
Metolodogía.....	10
Marco Teórico	11
DESAROLLO	
1. Contra la cripticidad del lenguaje de la ciencia	
1.1 Características del discurso científico.....	22
1.2 Del lenguaje críptico al lenguaje cotidiano.....	26
1.3 Diferencias entre el registro oral y el escrito.....	33
2. Modelos de comunicación	
2.1 Modelo de déficit y modelo de las dos conversaciones.....	36
2.2 Recursos para comunicar.....	44
2.3 Del <i>paper</i> a la noticia en un medio gráfico.....	56
2.4 Dos medios diferentes cubren un mismo tema.....	70
3. Cómo contar historias sin perder rigor	
3.1 El problema del rigor en una nota sobre ciencia y tecnología.....	77
3.2 Errores frecuentes o vulgarización de la ciencia.....	87
3.3 Científicos y comunicadores: entre la cooperación y el conflicto.....	94
3.4 Curiosos casos de estudio para la divulgación.....	100
4. Conversando con los científicos e investigadores	
4.1 Charlas de café.....	109
4.2 Publicaciones en diarios y percepciones respecto de los periodistas..	117
4.3 Problemas en torno a estrategias de comunicación.....	119
5. Traducción, recontextualización o narración. ¿Se trata de misiones imposibles?	
5.1 Traducción y transcodificación del lenguaje científico.....	128
5.2 Apuntes para una recontextualización discursiva.....	131
5.3 Al fin y al cabo: narrar.....	140
CONCLUSIONES.....	149
BIBLIOGRAFÍA.....	151

Agradecimientos

Mi agradecimiento va para Leonardo Moledo, por tutorear esta Tesina. Principalmente por las horas que me dedicó en el Café *Las Orquideas*, donde me enseñó que la ciencia no es tan rigurosa como parece porque se puede conversar sobre ella de la misma manera que lo hacemos con un partido de fútbol.

A todos los periodistas, divulgadores y científicos que colaboraron amablemente con este trabajo, contestando encuestas, entrevistas y facilitándome bibliografía. A la comunidad de Exactas, y a su Departamento de Computación, por abrirme las puertas para realizar esta investigación con total libertad.

Por supuesto que no puedo dejar de agradecer a Mario Lucas Kiektik, por ser mi guía intelectual, desde hace cuatro años, dentro del ámbito académico. Gracias Mario por bancarme y por los interesantes proyectos conjuntos que hemos podido llevar a cabo. Por último, agradezco a mis amigos, así como a mis compañeros y docentes de Comunicación.

Agradecimientos especiales y dedicatorias

Mi primer agradecimiento especial es para Lilian, por estar a mi lado en este momento tan importante para mí, por el apoyo, comprensión y constante ayuda que me dio en los últimos meses, que fue invaluable, además de las atinadas observaciones que me hizo, para mejorar esta Tesina. Muchas gracias Lili, por entrar a mi vida y a mi corazón.

Le quiero agradecer enormemente a mi hermano Ramiro, por aconsejarme siempre bien, acompañarme y ayudarme con traducciones e impresiones del trabajo.

Un montón de gracias a (quien es y ha sido mi segunda mamá) mi tía Jhony, por su afecto y compañía diaria, por aguantarme largas horas en el living mientras escribo esto y aguantarme todos estos años, desde que vine a estudiar a Buenos Aires.

Y por último no puedo dejar de mencionar a mis padres, Néstor y Josefina. Les estoy eternamente agradecido por el cariño que -a la distancia- me dan, por apoyarme en todo momento, creer en mí y posibilitarme una buena educación.

A todos ellos dedico estas páginas.

Introducción

Esta Tesina se titula **“Comunicación pública de la ciencia: del modelo de déficit al modelo de las dos conversaciones”**. En ella se realizó un abordaje descriptivo sobre el tema de la comunicación mediática de la ciencia, con el fin de obtener testimonios significativos de divulgadores y científicos argentinos e indagar cómo se divulga la ciencia en la actualidad. En este sentido se consultó a más de 20 referentes en la materia y, simultáneamente, se llevó a cabo un breve análisis de contenido de notas periodísticas recientes acerca de temas científicos, considerando el lenguaje utilizado y las operaciones de reformulación sobre los textos¹.

El estudio se realizó tomando como ejemplo algunos de los principales medios gráficos que difunden la ciencia en Argentina, diarios (*Clarín*, *La Nación* y *Página 12*) y -en menor medida- revistas especializadas (*Exactamente* y *Ciencia Hoy*). En tal medida, se tuvo en cuenta la palabra de muchos de los periodistas y divulgadores que se desempeñan o colaboran para alguno de estos medios.

A partir de la investigación realizada, resulta factible que los medios masivos de comunicación, principalmente los que pertenecen a la gráfica, adopten un nuevo modelo de comunicación (*modelo de las dos conversaciones*) orientado a generar un mayor acercamiento de la gente hacia la actividad científica y, a su vez, a impulsar acciones para hacer de la ciencia un ámbito cotidiano. En este aspecto, su adopción sería recomendable no sólo para los medios de comunicación sino para la divulgación en general.

Este modelo parte de la premisa que existe un abismo entre lo que la gente piensa y dice sobre la ciencia y sus prácticas cotidianas². Se trata de una estrategia que tiende a unir dos conversaciones, las cuales no interactúan entre sí: la conversación de los científicos con la conversación del público.

Desde esta óptica, los periodistas científicos y divulgadores deben actuar como mediadores entre estas dos conversaciones con una simple pero efectiva estrategia: “contar” historias cotidianas sobre la ciencia, a fin de que el

¹ Se analizaron alrededor de 25 notas y 5 *papers*, así como algunas colecciones de libros de divulgación de los últimos 15 años, de lectura obligada para comunicadores científicos. Sólo para considerar las actitudes del público hacia los temas científicos, el estudio se basó en investigaciones ya consolidadas, como las encuestas nacionales de percepción pública de la ciencia.

² Espontáneamente, el discurso corriente no habla sobre ciencia, no se lo hace en las oficinas, ni en el café, ni en las plazas.

lector/receptor las comente con otras personas³ y estimule la participación activa⁴. El modelo aludido sería superador de muchas de las actuales estrategias (*modelo de déficit*) que, desde hace más de dos décadas, han venido planificando la comunicación pública de la ciencia, concibiéndola como una actividad esencialmente pedagógica.

Hacia la génesis de esta investigación

El presente trabajo nace de una serie de inquietudes personales que, de alguna forma, me impulsaron a investigar el tema de la ciencia en los medios de comunicación.

La historia comienza en julio de 2003 cuando concurrí a la Oficina de Prensa de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Allí conocí a Carlos Borches, quien en ese entonces estaba a cargo de esa Oficina, y por simple curiosidad comencé a conversar con él sobre las tareas que desarrollaba como editor y redactor.

Dado que yo tenía poca experiencia en redacción y, al mismo tiempo, todo lo que se escribía en el Cable Semanal y en el Sitio Web de esa Facultad me parecía bastante atractivo, le planteé la posibilidad de colaborar elaborando algunas notas de divulgación. A partir de ese momento, y hasta febrero del siguiente año, cubrí algunos temas vinculados a las ciencias de la computación, por ejemplo fútbol de robots, informática médica y competencias de programación (ACM).

Luego de ese voluntarioso y breve paso por la comunicación científica, mi intuición me indicaba que algunos investigadores no siempre estaban conformes con lo que se publicaba en los diarios u otros medios de comunicación, en cuanto a la exactitud o rigor de la información pero también en cuanto a las simplificaciones que efectuaban los periodistas a partir de los conceptos que estos científicos transmitían. De hecho, el tema me tocó de cerca cuando al realizar entrevistas para cubrir la participación de Argentina en el mundial de fútbol robótico de 2003, una investigadora especializada en la arquitectura del procesador para el robot hecho íntegramente en nuestro país (el Chebot) me dijo

³ Así como el televidente comenta un partido de fútbol.

⁴ “Participación activa” entendida como toma de decisiones.

que uno de los conceptos que yo había utilizado en mi nota no era exacto⁵. Claro que era un error menor, producto de mi inexperiencia. Pero la investigadora tenía razón.

Entonces, comencé a pensar...“¿se cometen errores serios cuando se comunican los temas de ciencia y tecnología? ¿Lo que se publica es una mera aproximación a lo que dicen los científicos? ¿Deben los comunicadores realizar un trabajo de ‘traducción’ de la jerga científica al lenguaje periodístico?”

A partir de esas preguntas globales, comencé a leer con mayor detenimiento noticias de ciencia en los grandes diarios del país y del mundo, así como también algunas revistas de divulgación.

Sin embargo, mis interrogantes quedaron en el aire y por diversas circunstancias recién fueron retomados a mediados del 2006 cuando seriamente reflexioné sobre la cuestión: la comunicación pública de la ciencia merecía trabajarse en una Tesina.

Realmente me llevó tiempo darme cuenta de esto. Llegado el mes de octubre de ese año fui a tomar un café con Leonardo Moledo, quien me pareció la persona más indicada para transmitirle mis inquietudes. Le comenté alguna de las ideas que tenía y, afortunadamente, aceptó ser mi tutor de Tesina.

Luego de cursar y aprobar mi última materia de la Carrera y superados los últimos exámenes finales en el 2007, paulatinamente empecé a investigar.

La cantidad de libros y material de divulgación que encontré me superaba (casi como una Biblioteca de Babel). A la par, realicé un curso de divulgación científica y asistí a diversas actividades académicas (congresos, conferencias, mesas redondas, etc.) para interiorizarme en el tema.

Algunos escenarios previos que contribuyeron a delinear mis problemas teóricos y, en alguna medida, dar sustento a mi investigación fueron:

- Las relaciones entre periodistas e investigadores científicos tienen una larga historia de conflictos y desavenencias, documentada en los países desarrollados (Dunwoody, 1986) pero no en el tercer mundo donde estos conflictos adquieren rasgos característicos, derivados de las condiciones imperantes de desarrollo cultural y político (Yriart, 1996).

⁵ La nota puede leerse en: http://web.fcen.uba.ar/prensa/noticias/2003/noticias_29sep_2003.html
El comentario que me hizo la Dra. Patricia Borensztein es que en realidad la placa de control descripta no era el circuito “donde están los dos motores que hacen girar las ruedas”, que yo mencioné, sino que los motores se encontraban fuera de ese circuito.

Según Martín Yriart y Ricardo Braginski (1998) los estudios sobre medios de comunicación todavía no se han ocupado de este problema en la medida en que lo merece.

- Quizás el mayor problema de la divulgación científica esté en la base de su legitimación, lo cual genera una riesgosa preceptiva: la difusión de la ciencia tiende a institucionalizarse como parte del sistema científico y a reproducir los mecanismos de producción académica. Esto implica una concepción equivocada del rigor científico en los procesos de divulgación y la instauración de un circuito de realimentación y corrección entre el sistema académico y el periodismo científico (Moledo y Polino, 1998).

- Detrás de estas dificultades opera la confusión central entre divulgación y pedagogía; el periodismo científico trata de aparecer como correa de transmisión entre el sistema académico y el gran público en que todos enseñan a todos (el científico enseña al periodista, éste elabora su nota, vuelve al científico y consulta para evitar alguna imprecisión, y luego el periodista enseña a su jefe de redacción, y más tarde a sus lectores). Obviamente, todo divulgador científico riguroso que se precie, jura sobre los *Principia* de Newton que acepta que la formación básica debe estar en manos del sistema pedagógico, y que el periodismo científico se asume como educador complementario o como parte de la educación informal o actualización siempre por necesidad (el lector necesita estar al tanto del último gen, quark, galaxia o avance del software). Pero la divulgación científica debería proponerse, además, desacralizar y desolemnizar la ciencia (Ibidem: 104).

Preguntas de investigación

- ¿Qué características posee el “discurso científico”? ¿Es “críptico” el lenguaje de la ciencia? ¿Qué diferencias existen, en el ámbito de la comunicación científica, entre el lenguaje oral y el escrito?
- ¿Desde qué modelos pueden y deben pensarse las estrategias de comunicación pública de la ciencia (*modelo de déficit* y *modelo de las dos conversaciones*)? ¿Qué rasgos discursivos y textuales poseen las notas sobre ciencia en los principales medios gráficos argentinos? ¿Cuáles son los recursos que utilizan los periodistas al elaborar una noticia?

- ¿Qué problemas emergen de la relación entre científicos y comunicadores? ¿Cuál es el rol del rigor en todo esto? ¿Es posible contar historias sin perder rigor?
- ¿Cómo ven los científicos el problema del lenguaje tanto en la conversación con sus pares como con los periodistas y el público? ¿Qué estrategias resultan recomendables para que los investigadores comuniquen su actividad?
- ¿Cuál es la mejor estrategia para comunicar públicamente la ciencia: traducir, recontextualizar o narrar la información? ¿Es factible aplicar hoy el *modelo de las dos conversaciones* a la comunicación pública de la ciencia?

Objetivos del trabajo

- Investigar el discurso de la ciencia y contrastarlo con las retóricas que utilizan hoy los principales medios gráficos argentinos, analizando las posibles tensiones existentes entre la “jerga” de los científicos y el lenguaje de la noticia.
- Conocer cuál es la mirada de periodistas y divulgadores, sobre el problema del lenguaje, el rigor y la escritura de una nota de ciencia. Deconstruir algunos mitos vigentes.
- Delinear distintas estrategias para comunicar la ciencia en los medios, indagando cuáles son los recursos de escritura más relevantes con que cuentan hoy los periodistas. Observar otros recursos narrativos poco explotados actualmente en los medios y plantear entrecruzamientos entre la ciencia y la literatura.
- Posibilitar una mirada crítica a la relación, cooperativa/conflictiva, entre científicos y periodistas en el contexto global de la comunicación pública de la ciencia (CPC). Conversar con algunos científicos e investigadores sobre los actuales problemas que afectan a la CPC en nuestro país.

Contexto

Las cuestiones problemáticas en torno a la divulgación y el periodismo científico son numerosas. En este abordaje –y consecuente desarrollo del trabajo- no se analizaron en detalle los problemas estructurales de política científica y tecnológica, así como la crisis educativa, cultural y social que vive la Argentina, simplemente por que esto excedería los objetivos principales de la Tesina. Sin embargo, se reconoce que dichos problemas existen y son sumamente graves:

- Al 2007 la inversión en ciencia y tecnología es de un 0,5 % del producto bruto interno (2.008 millones de pesos) y según lo anunciado por el Gobierno recién en el 2010 alcanzaría el 1% del PBI, sugerido como mínimo por la UNESCO. Se sabe que el retorno social para la inversión en ciencia y tecnología en un país es muy grande. No es fácil determinar porcentajes, pero diversos trabajos empíricos lo sitúan alrededor del 40 ó 50 % en mejoras sociales.
- Si se consulta el informe final sobre percepción pública de la ciencia en Argentina, muchos de sus resultados son alarmantes⁶: de 2 mil encuestados en 21 ciudades argentinas, un 70 % le concedió a la ciencia un alto grado de reconocimiento así como un alto prestigio social a los investigadores, pero mencionó que el país no les ofrece ni salarios ni infraestructura suficiente. El 60 % dijo que la actividad científica es “poco atractiva” para los jóvenes en virtud de estar mal remunerada y se mostró crítica con la política de “repatriación” de los científicos (cerca de 7 mil científicos e investigadores argentinos trabajan en el exterior). El 80 % de los encuestados añadió que “la argentina tiene que aumentar en forma muy fuerte la inversión en ciencia y el nivel de información de la gente era bajo”. Al tener que identificar alguna institución científica, sólo un tercio del total lo pudo hacer. Los hábitos de consumo de información de la sociedad sobre temas científicos son muy bajos. Menos del 10 % se

⁶ Según estas encuestas, las noticias de ciencia (junto con las de arte y cultura) se ubican entre las de menor lectura. Básicamente suelen ser elegidas por personas de mayor escolarización (secundario o universitario completo) e ingresos (en el grupo de los que tienen un consumo alto-medio casi el 40 por ciento percibe \$1.650 o más). En términos estadísticos, los lectores habituales de temas científicos en diarios argentinos abarcan menos del 10 por ciento y los lectores de revistas científicas no superan el 4,5 %, de acuerdo a la muestra utilizada.

Véase: **“La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país”**. Informe final de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) y el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (ONCTIP). Abril de 2007.

informa siempre, y la gran mayoría no se siente atraída cuando estos temas aparecen en la televisión o en los diarios. El 20 %, no se informa nunca y un 45 %, lo hace de manera ocasional.

Una somera descripción de estas cuestiones, simplemente ayudará a esbozar el contexto en el que se desarrolla la ciencia en nuestro país y qué relación tiene la actividad científica y tecnológica con la sociedad.

No obstante, para acotar el trabajo se abordó el tema de la comunicación pública de la ciencia orientada a las posibles tensiones entre el lenguaje de la noticia en los medios gráficos y el lenguaje de los científicos. No quedan dudas de que este abordaje genera problemas sumamente pertinentes y enriquecedores para investigar desde la comunicación social.

Hipótesis

Hipótesis principal: La ciencia se puede contar con un lenguaje sencillo.

Hipótesis secundaria: El lenguaje de la ciencia no es tan críptico como parece porque no se diferencia de otras jergas o léxicos específicos, inherentes a toda comunicación humana.

Metodología⁷

La metodología utilizada fue cualitativa y, por ende, no permitió un análisis estadístico ni se determinaron variables susceptibles de medición.

Se trata de una investigación descriptiva que intenta caracterizar el fenómeno de la comunicación pública de la ciencia en nuestro país, en cuanto a su producción en soportes escritos. Se basa en un estudio comparativo de los lenguajes científico y periodístico y en una mirada aproximativa a las estrategias retórico-comunicativas en medios gráficos argentinos. En tal medida, se buscaron invariantes y discontinuidades que permitieran delinear un esquema o modelo-diagnóstico tanto de las estrategias de comunicación existentes como de las deseadas (sugeridas) para el autor de este estudio.

Para la recolección de datos se utilizaron encuestas con preguntas abiertas, entrevistas no estructuradas y se recurrió al análisis de contenido. Las encuestas fueron presenciales y -en algunos casos- por e-mail, mientras que todas las

⁷ Ander-Egg, E. *Técnicas de investigación social*. Ed. Lumen Arg., Bs. As. 1995.

entrevistas se hicieron en forma presencial. La selección de los textos se realizó tanto en función de los objetivos de este trabajo como a partir de los ejemplos provistos por los encuestados.

Durante la recolección de datos, ya sea mediante encuestas y entrevistas, la muestra se seleccionó intencionadamente, dado que se sesgó la población a investigar: en este caso periodistas, divulgadores y científicos como componentes representativos de la comunicación pública de la ciencia local.

En general, el análisis de contenido se basó en el estudio de las estructuras textuales de artículos científicos y notas periodísticas. Para ello se recurrió al *análisis crítico del discurso*, esquema conceptual del lingüista holandés Teun A. Van Dijk (1978; 1980), el cual ofrece la importante ventaja de poder aproximarse a una mejor comprensión de la estructura y producción de la información.

Se trabajó con el significado total (macroestructura) del discurso-objeto, tomando en consideración no sólo su dimensión textual sino también contextual.

En este aspecto, se analizaron globalmente las superestructuras⁸ de los textos y sus esquemas argumentativos (en el caso de artículos científicos) y narrativos (en el caso de noticias).

Marco teórico: *Comunicación pública de la ciencia.*

La ciencia en la esfera pública

Hoy parece un lugar común afirmar que la ciencia es una actividad pública. Se sabe que la actividad científica permanece en este estado más allá de la importante cantidad de investigaciones que se llevan a cabo en el ámbito privado -usualmente en empresas- o que se mantienen en secreto, generalmente por razones militares o industriales.

La revolución científica -que comienza con la publicación de la obra de Copérnico y culmina con la obra de Newton, pasando por los grandes aportes de Galileo y Kepler, entre otros- necesita de la verificación pública, es decir, precisa que otros convaliden los experimentos científicos. En tal medida, la ciencia resulta pública *per se*, en tanto y en cuanto la observación del mundo, mediante los sentidos, tiene que aliarse con la medición exacta y lograr una nueva teoría

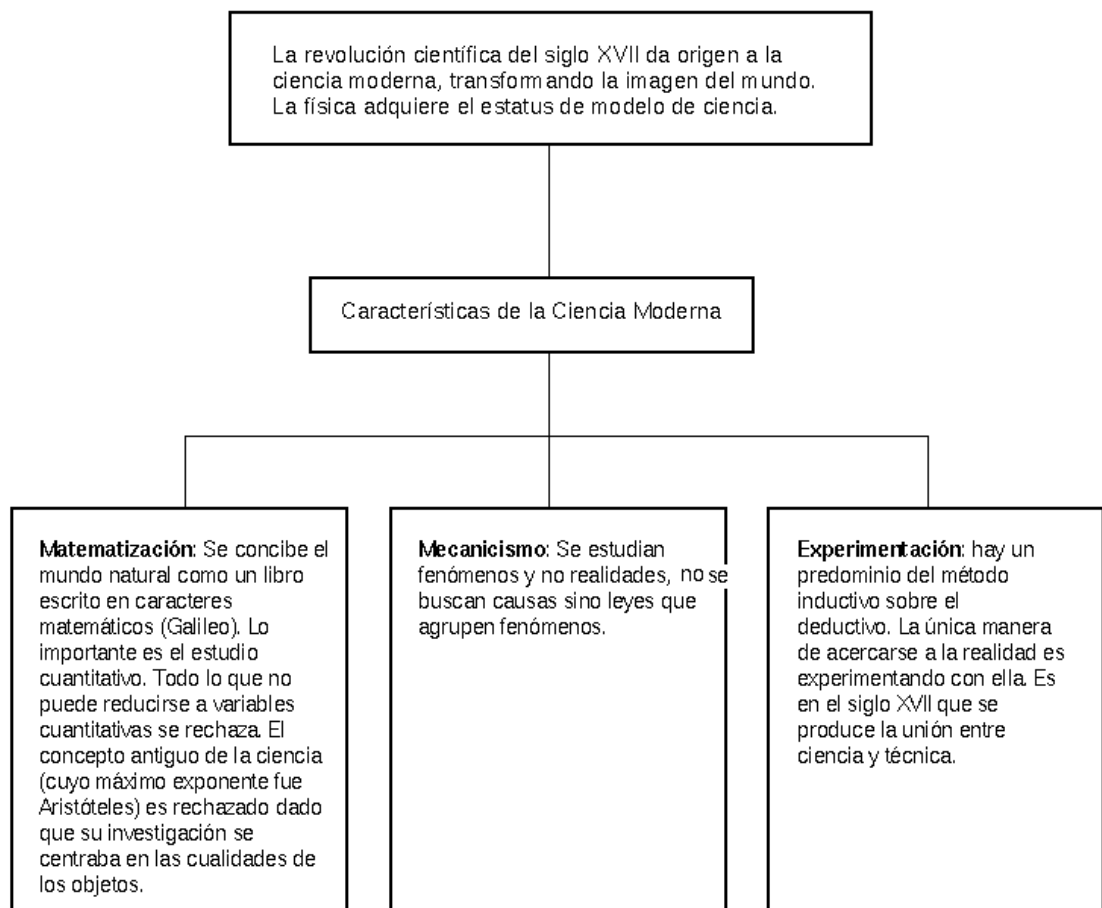
⁸ El contenido semántico del texto se inserta en una estructura esquemática global que Van Dijk define como *superestructura*, y que puede ser narrativa o argumentativa.

natural. La tarea de la ciencia del siglo XVII fue encontrar técnicas precisas para alcanzar el control racional de la experiencia y mostrar cómo conceptos matemáticos se pueden utilizar para explicar los fenómenos naturales.

El hecho de que la ciencia sea una actividad pública se formaliza en el siglo XVII, cuando de la mano de algunos científicos, principalmente de Isaac Newton, se crea en Inglaterra la *Royal Society*, una de las primeras instituciones en las cuales se radicaron investigadores de la época.

Aunque nadie tenga la última palabra en este tema, el rigor histórico remite como antecedente a las Academias italianas que aparecieron en el Renacimiento. Pero buena parte de los historiadores y de la comunidad científica coinciden en señalar que la ciencia moderna comienza con Copérnico, Galileo, Kepler y Newton.

En el siguiente gráfico se detallan las características de la ciencia moderna:



Por un lado, a partir del nacimiento de la ciencia moderna, la actividad científica deja de ser hermética y se desprende de la teología y la magia.

Por otro lado, el pasaje de la ciencia del ámbito privado al espacio público acarreó dos importantes consecuencias:

1) Los Estados y gobiernos comenzaron a sostener, de diversas maneras en cada país, las actividades científicas. Resulta evidente que la ciencia podría haber seguido conformada por prácticas privadas pero esto no ocurrió de esta manera, así como hoy la educación no es una tarea sólo de padres o maestros particulares. Esto implica que la ciencia, como la escuela pública, es una institución creada en la modernidad por las sociedades y no tiene nada de “natural”, como podría creerse.

2) El correspondiente traspaso de la ciencia al ámbito público generó la exigencia de que los científicos hicieran públicas sus investigaciones, mediante su circulación por medios escritos. Una vez que se gestaron las primeras asociaciones científicas, comenzaron a publicarse las primeras revistas destinadas a difundir los avances de las investigaciones.

Una de las revistas científicas más antiguas aparece el 6 de marzo de 1665 en Inglaterra. Se trata de *Philosophical Transactions*, que tiene como editor original a Henry Oldenburg. La revista nace de la iniciativa personal de un extranjero residente en Inglaterra, un alemán que hace contactos con muchos científicos y nobles ingleses y europeos, y que con una gran sagacidad -no siendo él científico- se da cuenta de que el surgimiento de una nueva actividad (la que calificaríamos ahora como *investigación científica*) en Europa, estaba teniendo dificultades en difundirse, en llegar al gran público.

Otra publicación destacada es la *Comptes Rendus* de la Academia Francesa de Ciencias, creada en 1835 por Arago. Esta publicación, en formato de *proceedings*, comprende textos cortos, anuncios sobre nuevos resultados de investigaciones, artículos de divulgación o crónicas históricas que conforman una serie, que en la actualidad ha sido digitalizada por la Biblioteca Nacional de Francia.

Asimismo, cabe destacar la aparición de las conocidas revistas *Nature* (fundada en el año 1869 en Gran Bretaña) y *Science* (creada en 1880 en Estados Unidos). Las mismas comunicaron y comunican al mundo los grandes temas de la ciencia. Ambas fueron galardonadas en el año 2007 con el premio Príncipe de Asturias en Comunicación y Humanidades.

Pero además del aspecto social la ciencia posee un aspecto cognitivo, es decir, genera conocimientos (Golombek, 2005). Esto implica que los científicos hacen varios tipos de operaciones con el mundo natural:

- a) Lo observan. Investigan el mundo natural sistemáticamente.
- b) Luego de observarlo suelen realizar mediciones de todo tipo, para lo cual suelen utilizar una amplia gama de instrumentos, que van desde los más simples (como una regla o una balanza) hasta los más complejos (como espectrómetros de masa).
- c) Una vez que realizaron las mediciones correspondientes, en algunas disciplinas (que Ian Hacking denomina “ciencias de laboratorio”) intervienen sobre el mundo natural, es decir, lo modifican. Tal como sucede en el punto b) estas intervenciones pueden ir desde lo más simple (como por ejemplo hervir agua) hasta lo más complejo (como por ejemplo clonar una oveja).
- d) Antes y después de las operaciones a) y b), y en algunos casos de la operación c), los científicos representan el mundo natural, cuestión que resulta imprescindible para su actividad. Intervenir sobre el mundo natural implica generar un conjunto de representaciones para poder explicarlo.

Muy sintéticamente, estas cuatro operaciones son las que permitirían hablar de “conocimiento”, en particular de conocimiento científico (Golombek, 2005: 12).

No obstante, se debe aclarar que estas operaciones no son subyacentes a todas las ciencias. Por ej. las matemáticas no dependen necesariamente de la ciencia hecha en un laboratorio, dado que un enunciado o una ecuación puede fabricarse fuera del mismo.

El problema de la comunicación

Como disciplina inserta en las ciencias sociales, la comunicación constituye un lugar estratégico para formular las especificidades del campo de la **comunicación pública de la ciencia (CPC)**.

Más que un concepto fijo y definido, la comunicación es un proceso inherente a la actividad humana, es parte del medio ambiente en que el ser humano habita (Carey, 1998). Este proceso intersubjetivo se realiza a través de un intercambio simbólico cuyo fin es la construcción común de sentido (Fuentes, 2000). A partir de ello, Raúl Fuentes describe al comunicador como aquel que “desarrolla su capacidad de dominar el lenguaje: hablar, escuchar, leer y escribir para ubicarse

en el entorno sociocultural; que desarrolla su capacidad de controlar la información, sus códigos y canales de producción y circulación social; que desarrolla su capacidad de relacionar los medios con los fines, es decir, de vincular necesidades y satisfactores de comunicación mediante el uso apropiado de recursos disponibles, y que desarrolla su capacidad para hacer participar a los sujetos sociales, consciente e intencionadamente, en la transformación de sus condiciones concretas de existencia mediante la apropiación crítica de sus prácticas por la vía de la comunicación” (Fuentes, 2000).

Así, la comunicación -como campo académico- es el lugar desde el que, se conoce e interpreta el mundo de una forma particular. De esta manera, pueden construirse los puentes que en el ámbito de la CPC acerquen universos aparentemente distantes: el del científico, generador de conocimiento que necesita del público para dar a conocer sus resultados, y el del público, que necesita comprender este conocimiento científico, entender el mundo en que vive, la tecnología que lo rodea, así como los riesgos y beneficios que conllevan los avances en materia de ciencia y tecnología (Gregory y Miller, 1998).

Sin lugar a dudas los medios de comunicación se han convertido en instituciones claves para la difusión del conocimiento científico al público y la configuración de una cultura científica en la sociedad. En este sentido, Jane Gregory y Steve Miller advierten que incluso los museos científicos más importantes de Inglaterra, como por ejemplo el Museo de Historia Natural de Londres, sólo pueden esperar tener tanto visitantes en todo un año como los que ven una única edición del programa semanal divulgativo *Horizon* (BBC) de televisión.

Más allá de esta situación, tanto los científicos como el público construyen estereotipos e imaginarios los unos de los otros, que no siempre se corresponden con el verdadero estado de las cosas. Para Gregory y Miller, las caricaturizaciones formuladas acerca de la relación entre la ciencia y el público son innumerables. Paradójicamente, los científicos son representados al mismo tiempo como locos pero también como las únicas personas sensatas y racionales en el planeta. El público los ama al ser vistos como heroicos salvadores y los odia al considerarlos diseñadores de armas de destrucción masiva. Los científicos son ridiculizados como “nerds” y simultáneamente respetados por su activa búsqueda de la verdad. En este sentido, no es sencillo separar la ficción de la realidad. Sin embargo, la relación entre la ciencia y el público es mucho más compleja y

presenta otros matices que hoy ninguna caricatura puede transmitir (Gregory y Miller, 1998: 3).

En todo caso -y retomando el planteo de Gregory y Miller- se considera que el conocimiento real de los públicos potenciales, audiencias, receptores (e incluso interactuantes) y de la actividad científica en un contexto global, podría ser una de las condiciones iniciales a partir de las cuales se podrán formular proyectos y estrategias de difusión con una alta probabilidad de incidencia efectiva en la sociedad.

En tal sentido, un campo de investigación que viene desarrollándose desde la década del '70 es el de la “comprensión pública de la ciencia” (*public understanding of science*). Sus estudios se remiten a realizar encuestas con el fin de medir intereses, conocimientos y actitudes en el público. Se basan en el supuesto de que para facilitar la transmisión de conocimiento científico a la sociedad, hay que conocer qué piensa el público acerca de la ciencia, cuáles son sus expectativas y cómo valora la información que recibe.

Las primeras encuestas en este campo fueron hechas en 1979 por la *National Science Foundation* de Estados Unidos. Luego se realizaron nuevos estudios en ese país, así como también en la Unión Europea, Japón y Canadá, principalmente impulsados por John Miller (Academia de Ciencias de Chicago, EE.UU.), Rafael Pardo (Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España) y Fujio Niwa (Universidad de Saitama, Japón).

En Argentina, la experiencia es bastante reciente. A partir de 2003 la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECyT) -hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva- decidió llevar a cabo la primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia, a fin de obtener información para brindar apoyo a la toma de decisiones. El estudio se basó en la experiencia acumulada por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), quienes en el año 2002 habían realizado una encuesta piloto. Desde entonces, y con el apoyo del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (Centro Redes), la SECyT realiza encuestas anuales que son difundidas por los medios a la población.

Ahora bien, ¿cuáles son las motivaciones que convergen para dar lugar a la CPC como tal? Según John Durant (1990) existen tres razones que justifican una

legítima preocupación por la CPC, todas vinculadas al interés del público general: un argumento cultural, uno práctico y uno político.

Respecto al argumento cultural, Durant sostiene que la ciencia es una adquisición primaria de la civilización occidental moderna, el mayor logro de nuestra cultura: “Cuando todo lo demás sea cenizas, pienso que seremos recordados por los extraordinarios avances que hemos hecho en nuestra comprensión del universo y del lugar de la humanidad en él” (Durant, 1990: 7).

Esta sería la primera razón mediante la cual el público general (entendido aquí como receptor no experto en temas de ciencia) debería conocer esta actividad: “Porque agrega una dimensión extra a nuestra experiencia cotidiana y provee visiones profundas sobre la condición humana” (Ibidem: 10).

La segunda razón que presenta Durant es de índole práctica. Implica que la ciencia representa también aquello que “más críticamente influye sobre la manera en que nuestra cultura funciona” (Ibidem: 11). Para el autor es suficiente pensar en las tecnologías que surgen de la investigación científica y que continuamente transforman la agricultura, la industria y la medicina. El público (entendido aquí como consumidor) puede beneficiarse al recibir información científico-tecnológica a partir de la cual tomar decisiones.

La última razón es política. Desde la óptica de Durant, la calidad de la democracia depende de una adecuada comprensión por parte del público (entendido aquí como ciudadano) de los problemas a resolver, entre ellos los relativos a cuestiones científicas y tecnológicas.

A pesar de estos argumentos fundamentales que justifican los esfuerzos por comunicar la ciencia –y que explican los motivos por los cuales el público debería interesarse y estar informado sobre temas de ciencia- las encuestas de conocimiento arrojan una baja comprensión de distintos aspectos por parte del público⁹. Y este aspecto no mejora más allá de los esfuerzos hechos en el ámbito de la CPC. Por dar un ejemplo, tras más de diez años de importantes programas para incrementar la alfabetización científica en Gran Bretaña, la comparación entre una encuesta de 1988 y otra de 1996 mostró que la única diferencia

⁹ Existe abundante literatura sobre este punto. Por mencionar alguno, podemos citar un trabajo que reseña y compara encuestas realizadas en Gran Bretaña y Estados Unidos: Durant, H. R., Geoffrey A. Evans y Geoffrey P. Tomas. 1989. “The public understanding of science”. *Nature*, vol. 340, pp. 11-14.

considerable en el aumento del conocimiento científico del público fue el mayor reconocimiento de la sigla ADN.¹⁰

El problema de la divulgación

En la actualidad los temas de ciencia están presentes de manera cotidiana en los medios masivos argentinos. Los principales diarios de nuestro país (*Clarín*, *La Nación*, *Página 12*) incluyen frecuentemente temas referidos a la ciencia, la salud y la tecnología en sus páginas. Mientras que *Clarín* suele publicarlos diariamente en la sección “Sociedad”, junto con otros temas de actualidad, *La Nación* dispone de una sección fija y exclusiva para estos temas, la cual es “Ciencia/Salud”, y –en cambio- *Página 12* posee la sección “Ciencia” que aparece los días miércoles y el suplemento *Futuro* que se publica todos los sábados. Esporádicamente estos temas pueden llegar a figurar en la tapa de los diarios.

Asimismo existen revistas especializadas en temas de ciencia (*Ciencia Hoy* y *Exactamente*, por citar algunas de ellas) que tienen una aparición mensual y suelen distribuirse en Buenos Aires y –en menor medida- en el interior del país.

Tanto en los diarios como en las revistas se encuentran asuntos tan variados como la clonación, el genoma humano, el cáncer, el sida, los dinosaurios, las especies animales, la contaminación ambiental, el cambio climático global, los robots, las cuerdas cósmicas, la superconductividad, los agujeros negros o la actividad solar, entre muchísimos otros. Todos provienen de distintas disciplinas: biología, medicina, paleontología, astronomía, física, química, matemática, ingeniería, antropología, meteorología, ciencias de la atmósfera, etc.

Crónicas, artículos, entrevistas, notas de opinión o columnas, inundan la vida diaria de los argentinos y forman parte de lo que se conoce hoy como **periodismo científico**, manifestación de una actividad más abarcadora, la **divulgación científica (DC)**, que admite distintos formatos: conferencias, muestras, museos interactivos, charlas, mesas redondas, libros, revistas, folletos, documentales, etc. (Gallardo, 2005).

¹⁰ Miller, Steven. 2001. “Public understanding of science at the crossroads”. *Public understanding of science*, Vol. 10, pp- 115-120, en p. 116. Miller toma como inicio formal de estos esfuerzos el llamado Bodmer Report elaborado por la Royal Academy of Sciences en 1985. Fue el punto de partida para la creación del CoPUS, un organismo tripartito dedicado a facilitar la comprensión pública de la ciencia, formado por la Royal Society, la British Association for the Advancement of Science y la Royal Institution.

La DC, cuya iniciación coincide con el propio proceso de creación y producción de la ciencia moderna, ha respondido en su evolución a motivaciones, contextos e intereses diversos. Sin embargo, aún resultan infrecuentes los estudios históricos sobre estas actividades, en particular desde una óptica comparativa y en países no desarrollados. En este aspecto, resulta relevante analizar los dilemas que hacen a la DC de cara a las estrategias para incrementar el interés del público por los temas de ciencia y favorecer la toma de decisiones.

Cabe destacar que los científicos han sido siempre, y todavía siguen siéndolo, actores principales de la divulgación (Calvo Hernando, 2004). Grandes referentes de la historia como Galileo, Newton, Euler, Faraday, Wallace y Einstein -entre otros- dedicaron alguna actividad a esta función o produjeron textos de DC.

Hoy una amplia gama de investigadores se dedica a escribir para el gran público. Se llega a hablar incluso de DC como género literario. En América Latina fueron los propios científicos quienes se comprometieron con el movimiento divulgador desde el siglo XIX, “a través de sus actividades en este campo intentaron incrementar su presencia social con objetivos diversos: reafirmar su legitimidad profesional, incrementar su comunicación con homólogos y con otros grupos sociales, fortalecer sus alianzas con las instituciones que controlaban los diversos poderes” (López, 1997).

En Europa los divulgadores científicos profesionales también son identificados desde el siglo XIX. En este aspecto pueden destacarse Fontenelle, Figueir, Flammarion, y Lefrancois de Lalande (Francia).

En el periodismo científico una etapa sumamente importante para la profesionalización de la actividad, data de las primeras décadas del siglo XX en Estados Unidos. La creación en 1921 de un servicio de noticias denominado *Science Service*, fundado por Edwin W. Scripps (fundador de 30 diarios), fue una iniciativa en la que colaboraron la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), la *National Academy of Sciences* y el *National Research Council*. La iniciativa tuvo tanto impacto que a comienzos de la década del '30 había posiciones de periodistas científicos profesionales en los principales diarios estadounidenses. Tal es así que para agrupar a estos periodistas en una institución, se creó en 1934 la *National Science Writers Association*, la cual actualmente lleva a cabo sus congresos junto a los de la AAAS.

En muchos países la profesionalización de los divulgadores científicos es muy reciente. En Argentina a mediados de los años 80, Enrique Belocopitow –doctor en química, investigador principal del CONICET y pionero de la divulgación científica en nuestro país- comenzó a mostrar cada vez más preocupación por comunicar a la sociedad en su conjunto el resultado del trabajo de los investigadores. Fue así como, con el apoyo del doctor Luis Federico Leloir, tuvo la iniciativa de crear el *Programa de Divulgación Científica y Técnica* (CyT), con el objetivo central de formar profesionales universitarios en divulgación científica y producir notas para los medios de comunicación de todo el país.

Pronto los diarios de Buenos Aires y del interior, se vieron inundados de cables del CyT. Desde la *Fundación Campomar* (actual Fundación Instituto Leloir) Belocopitow logró el apoyo de algunas instituciones, lo que le permitió en los años siguientes otorgar más de 70 becas para formar comunicadores especializados en ciencia, muchos de los cuales trabajan en la actualidad en medios y organizaciones vinculadas con ese quehacer, como así también desarrollar un curso anual de formación en periodismo científico. El último proyecto impulsado en este sentido fue la *Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas Argentina* (Agencia CyTA), la primera del país y una de las pocas de América Latina en su tipo.

Por otra parte, debe destacarse la creación -en la década del '90- del seminario de Periodismo Científico en la Carrera de Comunicación de la U.B.A. que ininterrumpidamente capacitó en la materia a estudiantes de esa Carrera.

Como se evidencia, en las últimas décadas se dieron pasos importantes que favorecieron la trascendencia social de la ciencia y la tecnología, tanto en Argentina como en el exterior.

La divulgación de la ciencia es una actividad de construcción permanente. Evaluar su significado, discutir sus presupuestos y sus prácticas, aunar esfuerzos para hacerla más eficaz e integrada en la realidad social de cada país y cada región, explorar nuevos medios, temas y enfoques son algunos desafíos interesantes y necesarios en la materia.

Ampliarla a sectores marginales de la población es otra tarea posible, que deberá llevarse a cabo en la medida en que se problematice el modo en que se comunica la ciencia y la tecnología y se piensen estrategias coherentes para despertar mayor interés en la sociedad.

Para Luisa Massarani e Ildeu de Castro Moreira (2004) “la divulgación de la ciencia debe estar incluida en un proceso suficientemente amplio, que involucre a instituciones de investigación, universidades, gobiernos y a los actores que tejen estos hilos: científicos, comunicadores, periodistas y estudiantes”.¹¹

¹¹ Massarani y Moreiro. Revista *Quark*. Abril-junio de 2004.

Desarrollo

1. Contra la cripticidad del lenguaje de la ciencia

1.1 Características del discurso científico

A partir de lo planteado anteriormente en el marco teórico, un primer asunto a investigar es el problema del lenguaje. Sin duda, el lenguaje ofrece valiosas pautas para pensar cómo se comunica la actividad de los científicos e investigadores, en los medios y ámbitos vinculados a la divulgación.

En principio, es necesario formularse una pregunta clave: ¿Cuáles son las propiedades del lenguaje científico y qué recurrencias se pueden hallar en él?

Existen numerosas discusiones contemporáneas sobre este asunto, sin embargo tal como señala Guiomar Ciaspuscio (1997) ciertas características retóricas y rasgos lingüísticos han sido relevados como prototípicos del lenguaje científico en distintas lenguas naturales: vocabulario unívoco preciso, referencia estricta al objeto (denotado) y postergación o negación de la subjetividad (sujeto y objeto de investigación claramente disociados), claridad, economía, completitud, precisión, ausencia de elementos emocionales, sintaxis sencilla, etc.

Estas características traen como correlato la desagentivación del lenguaje de la ciencia, es decir, la aparición de un conjunto de técnicas utilizadas para borrar o evitar la mención del agente presente en la acción. De este modo, tiende a omitirse al investigador, como agente, despersonalizando el discurso de la ciencia.

Ello obedece más que nada al deseo de objetividad intrínseco al trabajo de los científicos. Desde este punto de vista, la investigación debe desarrollarse sin interferencias subjetivas o argumentativas.

Si uno se remite sólo a un texto escrito -ya sea un *paper*, una ponencia, un artículo o una tesis- el autor y el destinatario no son fáciles de descubrir porque toda referencia al respecto le quitaría su carácter objetivo al texto científico: lo que importa es el objeto.

Más allá de esto, muchos trabajos vinculados al problema central de cómo transmitir los temas científicos al público no especializado, partieron del supuesto de que el lenguaje especializado era el gran obstáculo para la divulgación de la ciencia.

Marie Françoise Mortureux (1982) considera que la forma en que los textos presentan los términos técnicos es lo que permite diferenciar el discurso de divulgación de los discursos científicos y pedagógicos.

Pero además de la forma, es interesante evaluar también el contenido. Convengamos ahora que ciertos investigadores concibieron la compleja actividad de transformar el léxico científico como una tarea de *traducción*.

Löffler-Laurian (1984) señala que entre el texto especializado y el divulgado hay un “traduttore-tradittore” (traductor traidor). No obstante, considera que cada discurso se adapta no sólo a las restricciones sino también a los usos y modos de pensamiento de cada grupo lingüístico y admite que, si se produce deformación en el contenido, se trata de un “mal necesario”.

Para Caroline De Schaetzen (2000) “Toda ciencia es una lengua bien hecha. La conceptualización desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las ciencias (...). La mayor parte de los tratados de ciencia comienzan por las definiciones. Los términos, las etiquetas, sus relaciones y sus definiciones transportan directamente los contenidos de las especialidades. Conceptualización y formulación van, pues, unidos”. Desde esta perspectiva, la ciencia comienza en la palabra y se plasma en ella.

Existen distintas clases de discursos determinados no sólo por el nivel de complejidad de cada uno de ellos sino, sobre todo, por el emisor, mensaje y receptor que los nuclea.

Veamos aquí una tipología aproximada del discurso científico (Gallardo, 2005; Ciapusio, 1997):

Discurso	Emisor	Mensaje	Receptor
Científico especializado (<i>paper</i>)	Investigador	Revistas especializadas, Boletines/Journal (<i>Science, Nature</i>)	Investigador
Alta o Semi-Divulgación	Investigador (revisión eventual por un periodista)	Revistas que tratan dominios múltiples (<i>La Recherche, Scientific American, Ciencia Hoy</i>)	Público con formación universitaria
Divulgación	Periodista	Revistas y diarios de difusión masiva	Gran público
Científico Pedagógico	Docente	Manual o Libro de texto	Aprendiz de especialista
Memorias/Tesis	Estudiante	Documento que cubre un campo muy preciso	Jurado, especialista, profesor

Génesis del lenguaje científico

La preocupación por el lenguaje científico, que generalmente ha nacido desde los propios solares de la ciencia, tiene siglos en su haber. Pero no es comparable a la que ha existido por otras variedades de una lengua como lo es, por ejemplo, la literaria.

A pesar de esa preocupación de que hablamos, lo que podríamos denominar como "raíces" de su terminología así como su cultivo y desarrollo sistemático, tiene sus inicios a finales del siglo XIX y principios del XX, sustentado en un mayor grado de internalización de la ciencia y la necesidad sumamente sentida entre sus cultivadores -de una forma cada vez más profunda- de encontrar reglas comunes para la formación de los términos.

Fueron los propios químicos, médicos, biólogos, físicos, etc. los que principalmente se ocuparon de estos asuntos en los siglos XVIII y XIX. Sin embargo, en la primera parte del siglo XX aquellos que trabajaron en las ramas de la técnica vieron más clara la necesidad de poner manos a la obra en el campo de la nominalización del lenguaje de la técnica.

Como consecuencia de ello, en el primer tercio del siglo pasado se formaron las primeras escuelas terminológicas en Praga, Viena y Unión Soviética. En este sentido debemos destacar los aportes fundacionales de los ingenieros E. Wuster (1898-1977), D. S. Lotte (1889-1950) y S. A. (1869-1942) en la constitución del mundo terminológico.

Cada rama del saber tiene su propia terminología y cada una ha seguido trayectorias diferentes, parejas a la historia y formación de la ciencia a la que pertenecen: unas, como las matemáticas y las ciencias médicas, cuentan con una tradición de más de 25 siglos; mientras que otras, como la documentación, son de creación reciente. Es casi imposible poder calcular con exactitud el número de términos que conforma una terminología concreta. No obstante, se puede obtener un valor aproximado cuantificando aquellos que aparecen en los diccionarios de cada rama del conocimiento.

Por dar un ejemplo, el número de voces de la medicina que incluyen los diccionarios médicos especializados oscila entre 40 mil y 100 mil entradas diferentes o lemas, siendo un intervalo tan pero tan amplio que obtener datos precisos resulta un despropósito.

Este problema se relaciona en mayor medida con el problema de dónde situar la línea divisoria que separa los tecnicismos de uso y comprensión exclusiva entre los especialistas, de los otros términos, pertenecientes al mismo dominio científico que han penetrado en el lenguaje común hasta convertirse en vocablos corrientes. Por otra parte, también resulta sumamente complejo este recuento del que se está hablando, en forma horizontal, dado que algunas terminologías específicas comparten términos, lo que hace también difícil la adscripción de éstos a unas o a otras.

La terminología, y en particular los tecnicismos, es uno de los tantos problemas que involucran al lenguaje de la ciencia, desde un punto de vista argumentativo.

La propuesta de este trabajo es analizar estos problemas con una mirada abarcativa y ver cómo aparecen en las distintas voces/actores no sólo de la institución científica sino también de los divulgadores.

Porque si bien las principales metas del discurso científico deberían ser la precisión, la neutralidad, la concisión y la economía de términos (metas al servicio del rigor científico) a lo largo de las entrevistas y lecturas realizadas para este trabajo, se observará que el discurso científico necesita de metáforas, analogías y ejemplos cotidianos para poder volver concreto lo abstracto.

Es que la ciencia se maneja con aproximaciones y no siempre es todo lo rigurosa que quisiera. Principalmente necesita valerse de instrumentos retóricos (por ej. *papers* o artículos) pero también de recursos narrativos, para que su argumentación funcione. Por otra parte, sería interesante indagar, además, si los mismos científicos e investigadores manifiestan una visión realista de la ciencia, que en su funcionamiento tiende a representar (discursivamente) el mundo tal como es.

El valor de verdad

¿Cómo se puede identificar el valor de verdad en el discurso científico? Harald Weinrich (1994) considera que la ciencia es intrínsecamente una representación comunicativa, dado que recibe su valor de verdad cuando se inserta en un contexto social y se convierte en objeto pasible de crítica.

En el procedimiento científico y en toda práctica comunicativa científica existe una *obligación de verdad*, que según Weinrich se encuentra contenida en las

cuatro obligaciones de verdad presentes en los pasos canónicos del texto especializado. Dichas obligaciones constituyen las normas máximas comunicativas en el ámbito discursivo, las cuales limitan las elecciones retóricas y lingüísticas de los científicos.

Las cuatro partes típicas del *paper* –estado del arte, trabajo empírico, discusión de resultados y panorama de investigaciones futuras- intentan reflejar el procedimiento científico general y están sometidas a las siguientes cuatro obligaciones de verdad:

- 1) *La verdad de referencia*: conocimiento documentado, explícito y cuidadoso de investigaciones previas.
- 2) *La verdad de protocolo*: los resultados se informan sin intenciones oportunistas ni falseamiento.
- 3) *La verdad de diálogo*: se autoevalúa la labor propia y se fundamenta en el cambio conseguido respecto del “estado del arte anterior”.
- 4) *La verdad comunicativa*: el panorama final, de alto significado comunicativo y que intenta influir en los intereses futuros de la comunidad científica y resguardar futuros trabajos propios.

Los valores de verdad son muy importantes porque funcionan como estrategias apelativas. En este sentido, brindan credibilidad a la comunidad científica y a los *referees* encargados de evaluar trabajos científicos. Como se verá más adelante - en el apartado 2.3- un *paper* oculta muchas más cosas de las que muestra.

Más allá de esta cuestión, es factible que la ciencia se maneje con una cripticidad (lenguaje secreto, cifrado) considerable, a la que se propone una aproximación en esta tesina.

1.2 Del lenguaje críptico al lenguaje cotidiano

Para este apartado se tomaron los conceptos de Bertha Gutiérrez Rodilla (1998) acerca del ocultamiento de la realidad, jergas y otras “desviaciones”. Luego se trabajó con ejemplos concretos de otras retóricas, que nada tienen que ver con la ciencia, mediante los cuales se constató lo siguiente: la jerga de los científicos no es muy diferente a otras jergas con las que el hombre convive en su cotidianidad.

En principio Gutiérrez Rodilla señala que la supuesta falta de claridad en el discurso científico obedece a diversas razones. En ciertos casos esto se justifica

mediante el “principio de cortesía” de Leech (cuyo sentido no es exactamente el que posee el término *cortesía* en el lenguaje común), el cual trata de facilitar la comunicación. Para dar un ejemplo, puede mencionarse la forma en que determinadas ocasiones un médico intenta ocultar o “paliar” la dureza de una información que, de todas maneras, debe dar; y así habla de:

“ enfermedad de Laennec” evitando decir “cirrosis hepática”, “enfermedad de Neisser” por “gonorrea” o “neoplasia de...”, evitando los fatídicos “cáncer”, “carcinoma” o “sarcoma”...

En casos como estos puede llegar a comprenderse que algunos especialistas rompan la claridad para que el enfermo no logre entenderlos. Sin embargo, otras veces resulta mucho más complejo justificar esta actitud dado que también el lenguaje científico funciona como escudo protector o signo de pertenencia a un selecto grupo (élite). Esto da la apariencia de que la dificultad de comprensión del lenguaje especializado dependiera de los espinosos conceptos que habitan en el contenido de sus mensajes.

Más adelante han sido detalladas las diferencias entre el registro oral y el escrito, considerando aquellas que específicamente hacen al lenguaje de la ciencia. No obstante, se debe señalar que las situaciones comunicativas más informales –en especial si son orales y obedecen a la creatividad lúdica de los hablantes o a sus principios de economía de términos- pueden hacer que se produzcan una serie de alteraciones en aquello que se comunica. Estas alteraciones pueden darse mediante la pérdida de una parte del inicio de la palabra (aféresis), de su interior (síncopa) o del final (apócope), esta última mucho más asidua que las primeras dos. Ejemplos de ello podrían ser: *fago* por *bacteriófago*, *fagolisis* por *fagocitolisis*, *neo* por *neoplasia*, *eco* por *ecografía*.

El problema fundamental que supone el uso de la jerga está en que los profesionales no sepan discernir hasta dónde pueden llegar en su empleo y conviertan su uso en una grave falta al decoro, dirigiéndose a una persona común como si fuese especialista. El análisis conversacional señala que cada registro debe situarse en el contexto que le corresponde. Digamos que es el especialista el que debe adaptarse a cada situación, poniéndose en el lugar del otro, virtualizando a su propio interlocutor. De lo contrario, el lenguaje especializado no estará hablando para nadie.

Queda claro que una cosa es el significado y otra muy diferente los estereotipos culturales que se relacionen con un término (una cosa es lo que cáncer significa

biológicamente hablando y otra muy diferente es el estereotipo teñido de muerte que está presente en la sociedad que lo rodea).

Según Gutiérrez Rodilla, la creación de tecnicismos a partir de los formantes grecolatinos de los términos -generalmente demasiado crípticos para la autora- en cierto modo tenía la ventaja de preservarlos contra la confusión entre un concepto teórico muy específico y una noción común; porque hay casos, incluso, en que el significado en el lenguaje común es contrario al de la lengua de especialidad, circunstancia que puede entorpecer notablemente el aprendizaje en cualquier ciencia.

Por otro lado, existen tecnicismos que con el paso del tiempo se vuelven arcaicos para el lenguaje científico pero permanecen vivos en el lenguaje común (por ejemplo, éter, paperas, urticaria, virus, infección, etc.).

Entonces, podría decirse que unos tecnicismos han penetrado en la lengua común mientras que otros no han salido del ámbito especializado de uso; sin embargo, a medio camino entre ambos, está lo que podría denominarse “cuasitérminos”, que han emergido fuera del dominio particular en el que fueron creados y han logrado entrar en la lengua común, pero sólo en determinados estratos.

En tal sentido, en relación con el lenguaje estándar se podría dividir el léxico científico en cuatro clases:

- 1) Léxico especializado banalizado: aquel utilizado por cualquier hablante de esa lengua como productor de mensajes. Por ejemplo: *gafas*, *estómago*, *suma*, *multiplicación*, etc.
- 2) Léxico especializado de tronco común: aquel que manejan los hablantes como usuarios pero no como productores. Por ejemplo: “a mi madre la tratan con *diuréticos*”, “en la televisión están hablando de la capa de *ozono*”
- 3) Léxico especializado fundamental o básico: aquel que aprenden los estudiantes de bachillerato de una materia. Por ejemplo: *leucocito*, *clorofila*, *derivada*, *coseno*, etc.
- 4) Léxico ultraespecializado: aquel usado exclusivamente por los profesionales en situaciones que se refieren a su propia área de especialización. Por ejemplo: *splicing alternativo* (cómo hace un gen para producir más de una proteína).

La ciencia no es la única con lenguaje complejo

Teniendo en cuenta los grados de complejidad que adopta el lenguaje científico, se considera también la probabilidad de que existan otros lenguajes, que en principio no tengan que ver con la ciencia pero sean tan especializados como ésta.

Algunas jergas, que pueden tomarse como ejemplo, son:

-El turf: las carreras de caballos cuentan con un glosario muy complejo, una jerga específica que no forma parte de nuestra vida cotidiana.

Si alguien concurre al hipódromo desconociendo este lenguaje, es probable que pueda perderse en una carrera, salvo que algún aficionado le vaya “traduciendo” lo que allí sucede. Incluso en las letras del tango existen palabras de uso corriente cuyo origen, hoy olvidado, remite al lenguaje del turf (así como el lunfardo ha incidido en muchas palabras de uso común). Ejemplos de términos específicos: *apilar, apronte, barrosa, cabeza, castigar, chaquetilla, cuadrera, muñeca, NP, paddock, penca, placé, roncador, stud, varear*, etc.

-El golf: también cuenta con un lenguaje específico que se pone en práctica en el juego. Incluso existen libros y diccionarios al servicio de este deporte, el cual es muy complejo y requiere gran destreza técnica. Conocer su lenguaje también ayuda a entender un match. Los golfistas constituyen una élite porque conocen códigos y manejan técnicas específicas de juego. Ejemplos de términos específicos: *albatros, backspin, dormie, eagle, fade, green, handicap, iron, lie, mulligan, rabazo, swing, wedge*, etc.

-Los suplementos económicos de los diarios: aquí aparece otra jerga alejada de la cotidianeidad. Porque no se está hablando de expresiones que pueden encontrarse en el cuerpo central de los periódicos y que son de uso común (léase: inflación, riesgo país, convertibilidad, cotización del dólar, etc.) sino de terminología específica, de índices y tablas construidas con números, de porcentajes y matemáticas aplicadas a la realidad. Ejemplos de términos específicos: *al alza, a la baja, commodities, contracción, deflación, índice de demanda laboral, índice merval, mercado de capitales, PBI global, tasa de referencia*, etc.

Así como estas jergas se pueden explicar y transmitir a la mayoría de la gente, también la ciencia podría “traducirse” a un lenguaje más sencillo. Pero quizás no todo el problema resida en una mera “traducción” y el lenguaje de la ciencia no sea mucho más críptico que el turf, el golf o un suplemento económico.

Para ver cómo podrían convivir el lenguaje de la ciencia con el lenguaje de uso cotidiano, se realizaron algunas encuestas a fin de buscar posibles respuestas al gran problema de la cripticidad.

Qué dicen los divulgadores

La idea de estas encuestas fue consultar a distintos comunicadores sobre la supuesta “cripticidad” del lenguaje de la ciencia. Para ello se acudió a referentes de la comunicación científica a nivel nacional. La pregunta inicial (¿cómo traduce el lenguaje de la ciencia, que es críptico, al lenguaje cotidiano?) fue algo capciosa y provocadora, ya que en la misma estaba presente una afirmación que se sabía podía resultar discutible para los periodistas y divulgadores: la cripticidad o no cripticidad del lenguaje científico.

De los encuestados, una minoría cree que el lenguaje de la ciencia sea críptico. Sólo **Sebastián A. Ríos** (periodista de la sección Ciencia/Salud del Diario La Nación), alude directamente a la cripticidad del lenguaje de la ciencia, mientras que **Ricardo Braginski** (editor del Suplemento Next del Diario Clarín) y **Raúl Alzogaray** (biólogo del CONICET, escritor y colaborador del Diario Página 12) no hacen referencia al tema del lenguaje críptico pero sí hablan de la necesidad de una “traducción”.

Según Sebastián A. Ríos resulta relevante poder ilustrar una idea mediante un lenguaje más llano:

“El lenguaje de la ciencia es algo críptico, pero hace referencia a cosas que pueden expresarse en términos sencillos. Uno puede describir, por ejemplo, el funcionamiento del sistema inmunológico utilizando metáforas bélicas. Después de todo se trata de ‘las defensas del organismo’ contra un microorganismo ‘invasor’”.

Por otra parte, para Ricardo Braginski resulta necesario conocer a qué lector se dirige el periodista, a fin de poder saber qué recursos lingüísticos utilizar:

“Al lector de Clarín lo tenemos identificado como una persona que le interesa conocer acerca de los avances de la ciencia y la tecnología, pero sin profundizar en cada uno de los conceptos. Simplemente, enterarse de las últimas noticias sobre ciencia, de la mejor manera posible y en forma rápida. En este contexto, es importante identificar correctamente qué acontecimiento amerita transformarse en una noticia científica. Todo lo anterior facilitará la tarea de ‘traducir’ el lenguaje de la ciencia, porque seguramente estaremos ante un acontecimiento relevante y de interés”.

Mientras que Raúl Alzogaray le confiere a la “traducción” un peso importante en su respuesta:

“Escribir divulgación científica es un desafío constante, porque hay que buscar una forma más o menos simple de contar algo que originalmente fue escrito en otro ‘idioma’. Pero no es sólo esto, también hay que asegurarse de que al hacer la ‘traducción’ se pierda la menor cantidad de información posible”.

Es evidente que para los divulgadores consultados “traducir” implica dar una información de una forma más sencilla.

Como se señaló anteriormente, varios de los periodistas encuestados afirman que el lenguaje de la ciencia no es críptico. En esta línea se encuentran **Federico Kukso** (periodista de Página 12), **Diego Golombek** (biólogo del CONICET, docente de la Universidad Nacional de Quilmes y escritor de libros de divulgación), **Esteban Magnani** (escritor, investigador en historia y difusión de la ciencia y colaborador de Página 12), **Martín De Ambrosio** (periodista de Editorial Perfil) y **Adrián Paenza** (colaborador de Página 12 y escritor de libros de divulgación).

Para Federico Kukso el lenguaje científico no difiere mucho del lenguaje común que se utiliza diariamente:

“El lenguaje de la ciencia no es críptico. Como ocurre en cualquier área donde se aprecie cierta particularización del lenguaje, el discurso científico no se caracteriza por una gran divergencia respecto al lenguaje cotidiano. Es más: uno podría comparar el discurso de la genética con el discurso de la física y no encontraría relaciones afines de parentesco. Hablar incluso de ‘discurso científico’ es algo bastante espinoso”.

Diego Golombek se mantiene en la misma sintonía e incluso va mucho más allá, dado que critica explícitamente el concepto de “traducción”:

“El lenguaje de la ciencia no es críptico, sino riguroso, que no es lo mismo: debe utilizar términos precisos y unívocos, mientras que la riqueza del lenguaje coloquial y artístico es tal vez esa posibilidad de ambigüedades y alternativas.

No hablaría de ‘traducción’ sino, en todo caso, de adecuación de manera que, sin perder rigurosidad, los conceptos y sobre todo las preguntas sean comprensibles en términos llanos. Lo de ‘traducción’ suena un poco a ‘bajar’, lo cual es una metáfora que no me gusta demasiado. Sin ir más lejos ‘divulgación’ tiene mucho que ver con ‘hablarle al vulgo’”.

Asimismo, Esteban Magnani se refiere al tema de las jergas propuesto anteriormente en este trabajo:

“El lenguaje de la ciencia no es críptico. Es un lenguaje específico como todos. Si vas a la Villa de Suárez o a un barrio de los suburbios de México DF también te va a

parecer críptico según tu propia visión de tu propia capacidad discursiva que parecería tomás como 'normal'. Pero todo relato es una mediación con una realidad que es infinita e inabarcable, incluso el discurso científico. En ese sentido la divulgación está emparentada con cualquier tipo de discurso, desde el lunfardo hasta el especializado en literatura del medioevo”.

Martín de Ambrosio opina sobre el problema de la vasta acumulación de conocimiento científico durante los últimos siglos y la especificidad del lenguaje:

“No estoy seguro de que sea cierto que el lenguaje de la ciencia es críptico de por sí y que necesita traducción al lenguaje cotidiano. Lo que creo que sucede es que el volumen de conocimiento científico acumulado a lo largo de entre 400 y 500 años de historia de la ciencia es tal que se da el fenómeno que podría llamarse ‘mal de Aristóteles’.

Durante su vida, el estagirita se dedicó a recabar todo el conocimiento de su época. Desde luego, ni siquiera entonces se trataba de algo fácil. Pero Aristóteles era un genio que logró escribir de los temas más difíciles e intrincados, desde la lógica hasta el modo en que nacen los pollos, pasando por la metafísica. Hoy, por más voluntad aristotélica que se tenga, reunir en una sola persona todos esos conocimientos es directamente imposible. Un sólo ejemplo basta: no sólo hay disciplinas de la medicina, sino que a su vez también hay subdisciplinas. Aún así, con el conocimiento tan segmentado, estar totalmente al día de lo que se sabe a nivel mundial es tan complicado que lleva varias horas de estudio por día y no siempre se logra.

Creo que la parábola sirve para explicar lo que posiblemente ocurra en la ciencia. Muchas veces el lenguaje científico es tan específico, además de complejo, que parece oscuro o alejado de la realidad”.

Por último, Adrián Paenza habla de un lenguaje técnico, al que uno se debe acercar para indagarlo y tratar de comprenderlo:

“El lenguaje de la ciencia no es 'críptico', sino que es el lenguaje que cada una de ellas usa y que se fue generando a lo largo del tiempo. Es, en todo caso, un lenguaje técnico. En función de eso, se hace difícil de comprender para nosotros, para los legos.

Una vez hecha esta aclaración, mi forma de acercarme es preguntar y tratar de entender. Si el científico entiende de lo que me está hablando pero no me lo puede transmitir, tendrá que intentar por otro lado. Obviamente, hay cosas puntuales muy específicas que yo no podré entender, y posiblemente, para lograrlo tendría que dedicarle años para alcanzar la profundidad de lo que se trata. Pero si hablamos de cuestiones 'globales', 'conceptuales', yo tendría que poder entender...y él tendría que poder explicármelo. Si la frustración de uno o de otro nos lleva a interrumpir el diálogo, tenemos un problema. Ahora, si el quiere que yo entienda y yo hago el esfuerzo para entender, no hay razones para que no podamos establecer el puente. El

caminara más o seré yo el que más trayecto hace, pero si hay voluntad de los dos lados, es claro que siempre se puede”.

Como puede observarse, la cripticidad del lenguaje de la ciencia es materia abierta de discusión. Pareciera ser que el conflicto para comunicar es mucho mayor en el lenguaje escrito que en el lenguaje oral. Ya que en el caso de la escritura, el texto debe valerse de reglas predefinidas así como también de numerosos recursos para ser comprensible y atractivo, aunque no siempre lo logre. Pero en la oralidad se trata ni más ni menos de conversar: podría suponerse que los científicos conversan entre ellos de la misma manera que los no-científicos conversan entre sí. Este tema se indagará en profundidad en el próximo apartado.

Por ahora se intentará desmitificar la cuestión de la cripticidad contenida en el lenguaje de la ciencia y despojarse –paulatinamente- de los modelos lineales, que conciben la comunicación de la ciencia desde la necesidad de transmitir y enseñar. Y a su vez postulan esta cripticidad en el lenguaje mismo, configurando una inexorable “traducción” a los destinatarios del discurso.

Desde esta perspectiva, el concepto de *traducción* podría establecer una relación de poder, la cual supone que la ciencia se maneja desde una “jerga” que sólo los científicos son capaces de decodificar. Sin embargo, como se ha planteado, esta “jerga” no difiere de las demás, en el sentido de que utiliza determinados *códigos en común* para representar el mundo cotidiano. Y estos *códigos* (que después de todo conforman lenguajes) no siempre son precisos, sino que en todo caso se aproximan a aquello que buscan representar.

1.3 Diferencias entre el registro oral y el escrito

Considerando que se ha realizado un estudio acerca del lenguaje que utiliza la ciencia para constituirse como tal, existen notorias diferencias entre los registros escritos (en sus distintos soportes) con que se manifiesta el lenguaje científico y el registro oral, en cuanto a sus conversaciones.

Una tipología de las características que adquiere cada registro, puede realizarse teniendo en cuenta los tipos de intercambio comunicacional, es decir, las personas y las relaciones interpersonales implicadas en cada registro particular. En este caso no sólo se considera la institución científica sino también los

ámbitos desde donde se divulga, incluyendo a los medios masivos de comunicación.

A continuación se expone la clasificación propuesta por Gutiérrez Rodilla (1998):

	Escrito	Oral
Intercambio especializado	Publicaciones científicas	Conferencias, coloquios, sesiones clínicas, seminarios
Intercambio público	Publicaciones de divulgación	Programas de divulgación (radio, televisión)
Intercambio “familiar”	Diarios de laboratorio, cartas, correo electrónico...	Discusiones informales “de pasillo”, telefónicas

Como puede observarse, esta clasificación no agota a las distintas expresiones mediante las cuales cada intercambio se vuelve concreto. Muchas otras instancias de divulgación (como ser por ej. los cafés científicos, los museos, los CD-ROM o fascículos) podrían mencionarse, lo que deja en evidencia la diversidad de recursos comunicativos con que cuenta la ciencia¹².

Más allá de esto, resulta importante analizar los niveles de complejidad y especialización de cada tipo de intercambio, sin dejar de lado que su objetivo primordial sigue siendo el mismo: comunicar un hecho científico novedoso o discutir un problema emergente de la actividad.

Uno de los problemas implicados en el intercambio escrito tiene que ver con aquellos niveles de reformulación que se aplican al comunicar determinada información.

Desde la óptica de Guiomar Ciapusio (1997) las necesidades de redirigir la información experta a un lector no especializado en temas científicos, obligan a emplear distintas estrategias de reformulación (sea expansión, reducción o transformación). Esto puede dar lugar a que los rasgos retórico-comunicativos del ámbito científico (esfuerzo de objetividad, proscripción del campo emocional, precisión, léxico unívoco, etc.) se pierdan en la construcción lingüística de una nueva versión para el público, cuyas exigencias funcionales, estructurales y situacionales determinan la aparición de características a veces opuestas.

¹² De hecho en el próximo apartado, se distinguirán los mecanismos formales de comunicación, de los informales (los denominados “colegios visibles”), los cuales también son grandes productores de conocimiento científico.

Al mismo tiempo existe un requisito, una máxima implicada en todo producto de divulgación: que sea veraz.

Por otra parte, desde la perspectiva lingüístico-comunicacional, la tarea de producir textos de divulgación resulta un desafío intelectual de envergadura; implica reelaborar contenido científico con fidelidad conceptual y modal para un lector no experto, a quien además de informar hay que interesar en los temas de ciencia.

2. Modelos de comunicación

2.1 Modelo de déficit y modelo de las dos conversaciones.

En este apartado se centrará la argumentación a partir del artículo de Leonardo Moledo y Carmelo Polino (1998) “**La ciencia y el público. El modelo de las dos conversaciones**”, en proceso de publicación por el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Quilmes.

El modelo de déficit

Según Jane Gregory y Steve Miller (1998) el *modelo de déficit* es un modelo de comunicación en un sentido único, de arriba hacia abajo, donde los científicos – con toda la información necesaria- llenan el vacío de conocimiento de un público general que es científicamente analfabeto.

Este modelo apunta a pensar la ciencia como algo que solamente se enseña, se transmite, y al periodista como traductor. Concibe la actividad científica desde un punto de vista didáctico y pedagógico, donde los científicos saben, el público no sabe y los divulgadores y periodistas científicos son los imprescindibles intermediarios que deben explicar lo que los científicos -sabios- dicen para que el público -ignorante- aprenda (Vara, 2007).

Ana María Vara explica que de acuerdo al *modelo de déficit*, el público debe comprender los temas para aprender a valorarlos. Sin embargo, la autora argumenta que años de encuestas en Europa y Estados Unidos, muestran que no necesariamente un público más informado es un público que apoye más a la ciencia. Quizás un ejemplo de esto sea el caso de la oposición a los alimentos transgénicos en Europa: aunque su nivel de conocimientos de ciencia era superior, franceses y británicos tuvieron una actitud negativa más tempranamente que españoles o portugueses¹³.

En este modelo, las notas periodísticas configuran un *enunciador pedagógico*, que construye una relación de asimetría, porque hay un intelectual (el periodista/divulgador) que sabe, que informa, que advierte; y un lector (destinatario del discurso) que no sabe y que incorpora ese saber proveniente del intelectual (Verón, 1985).

¹³ Eurobarometer 35.1, *Opinions of Europeans on Biotechnology in 1991*; 39.1, *Biotechnology and Genetic Engineering: What Europeans Think in 1993*; and 46.1, *The Eurobarometer on Biotechnology in 1996*. Bruselas: European Commision.

Por citar un ejemplo, puede mencionarse esta nota de *Clarín* (publicada el 11/2/07) con el título “La ciencia ya sabe en qué región del cerebro se manifiesta el amor” y la volanta “Neurobiología: consenso entre varios científicos especializados en neurociencias”. En la nota aparecen marcas enunciativas que configuran un saber del diario por sobre el lector, al cual le explica por qué tiene que saber sobre este tema:

“Carne de la palabra, carne del silencio. Mi paz, mi ira. Boca. Tu boca enmudece mi boca’. Caetano Veloso sabe del amor y lo hace canción. En el comienzo de la importada semana de San Valentín, las reflexiones, poemas, y mil y una referencias sobre ese sentimiento prometen inundar los kioscos con chocolates en forma de corazón y, tal vez, inquietudes por saber algo más sobre este fenómeno que ayuda, entre otras cosas, a perpetuar la especie.

A la ciencia también le interesa, y hace una salvedad: llama ‘amor romántico’ al que se celebra en el Día de los Enamorados. A través de una disciplina conocida como ‘la ciencia del amor’; de una forma de abordarlo, la neurobiología del amor, y hasta de un instituto de investigación, en Ohio, Estados Unidos, dedicado a estudiar el ‘amor sin límites’, identifica qué mecanismos están conectados en el cerebro para que se produzca (...).

¿Para qué sirve saber esto? Puede explicar, por ejemplo, por qué el amor es ciego. Durante varios estudios se pudo ver que, paralelamente a esa activación, ocurría una desactivación de los circuitos cerebrales responsables de las emociones negativas y de la evaluación social”.

Más allá de este ejemplo, vale la pena mencionar que en la revista *Ciencia Hoy* u otras especializadas en temas científicos, suelen abundar notas con este enfoque pedagógico.

Como puede verse, el *modelo de déficit* es asimétrico porque jerarquiza al comunicador científico por sobre el público y es lineal porque no concibe ningún tipo de feedback: A explica a B pero B no refuta, no comenta.

En tal medida, afirmar que existe un “analfabetismo científico” implica un riesgo: subestimar al público, restándole su capacidad de producir conversaciones que contribuyan a la comprensión de un determinado tema o impulsar debates en el seno de la comunidad científica. Al mismo tiempo, leer notas periodísticas como si se tuviera que asimilar un manual escolar, podría resultar bastante árido.

Para Leonardo Moledo y Carmelo Polino el *modelo de déficit* “significa el sifón, significa tender una manguera desde un tanque situado a varios metros del suelo y tratar con ella de llenar un balde”.

El modelo de las dos conversaciones

Pero, “¿qué pasa si resultara que no se trata de un balde sino de un río? El agua nueva no se acumulará, sino que seguirá corriendo; y ¿qué ocurre si el tanque no es tal, sino también un río que se mueve? ¿Cuánto tardará en producirse una mezcla de aguas?” (Moledo y Polino, 1998)

Moledo y Polino afirman que la ciencia y el público parecen ser una combinación explosiva, o por lo menos suficientemente complicada. Los científicos y los ciudadanos en general hablan idiomas diferentes o, en todo caso, dialectos diferentes. La tarea del periodista científico debería ser poner en contacto dos conversaciones que, en principio, no se comprenden entre sí.

Según estos autores la diferencia de lenguaje entre el público no especializado y los investigadores se puede explicar a partir del **modelo de las dos conversaciones**, que arroja, además, algunas pistas para un esquema integrador de la Comunicación Pública de la Ciencia. Este modelo parte de la dicotomía ciencia/sentido común, que significa el choque de dos universos simbólicos que funcionan con lógicas y, sobre todo, métodos de validación diferentes. El sentido común es reactivo a dejarse seducir por la ciencia. Dos universos simbólicos, dos imaginarios diferentes y, además, un sistema de mediaciones -el periodismo- que también tiene sus propias reglas, distintas por cierto a los estilos de comunicación internos de cada uno de esos dos universos.

Como se ha explicado anteriormente, mientras el periodismo científico genera noticias e historias breves sobre temas vinculados al quehacer de la ciencia, la divulgación (más amplia que el periodismo y que se vale de formatos muy diversos, incluso del mismo periodismo científico, para comunicar) impulsa todo tipo de actividades de difusión de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico, como complemento del sistema educativo formal.

¿Qué ocurre cuando en la sociedad se instalan ciertos temas a través del periodismo, aún cuando sea especializado? Temas como el *Proyecto Genoma Humano*, o la construcción de centrales nucleares, o la búsqueda de vida más allá de los límites de la Tierra, pueden considerarse “riesgosos” apenas se difunden a través de los medios, en especial porque tienen incidencia directa en la salud cotidiana, y amenazan con cambiar nuestra percepción y nuestro sentido común. ¿Qué ocurre, entonces cuando un descubrimiento científico o tecnológico desafía

el sentido común construido histórica y socialmente, o atenta contra creencias hondamente arraigadas en la población?

La mayoría de las veces, lo publicado por los diarios en ciencia y tecnología, no se cuestiona sino que se cree. De esta manera, los periodistas gozan de una alta credibilidad por parte de los lectores, aún cuando las informaciones sean en algunos casos sospechosas o un tanto fantásticas. En parte, esto es así porque la mayoría de la gente no tiene elementos para evaluar el carácter de la información o su autenticidad, y también porque el periodismo en general, no sólo el científico, es creíble socialmente.

La credibilidad de la ciencia presentada por los canales de la divulgación está en sintonía con el hecho de que, en general, la sociedad tiene una valoración positiva de la ciencia (en especial para lo que refiere a la salud y los avances en medicina). Pero aún así, la mayoría de las personas no pueden aprehenderla. Para Moledo y Polino “hay un abismo entre lo que la gente piensa y dice sobre la ciencia y sus prácticas cotidianas: espontáneamente, el discurso corriente no habla sobre ciencia, no se lo hace en las oficinas, ni el en café, ni en las plazas” (Ibidem: 2).

Podría argumentarse -y por cierto se hace- que existe un bajo nivel de conocimiento científico en la población en general, y que ésta es la razón principal para que los dialectos no se comprendan. Existe, como es sabido, una cantidad importante de trabajos que reflejan los problemas inherentes al “analfabetismo científico”.¹⁴

¹⁴ En un ensayo sobre el analfabetismo científico de la población en general de Estados Unidos, Norman Augustine (de la Universidad de Princeton y de Lockheed Corporation) nota que la apatía que concierne a la ciencia y la tecnología está aparentemente desenfrenada en ese país, y que “una indiferencia hacia la comprensión científica se considera, cada vez más, una insignia de honor”.

Una encuesta reciente de la *National Science Foundation* indica que menos de la mitad (la población total de los Estados Unidos sobrepasa los 300 millones de personas) de los adultos norteamericanos comprenden que la Tierra gira alrededor del sol una vez al año; solamente el 21% puede definir el ADN; solamente el 9% conoce lo que es una molécula; 25 millones de norteamericanos no pueden localizar los Estados Unidos en un mapa del mundo. La actitud pública hacia la ciencia y los científicos es consistentemente negativa. La gran ironía es que tanto el estándar de vida como la economía americana se basan sobre la fundación de rápidos avances científicos. Augustine sugiere que los científicos e ingenieros modernos “deben adaptarse al trato con las fuerzas políticas y sociales como lo hacen con las fuerzas gravitacionales y electromagnéticas”.

También podría sostenerse que la deficiencia reside en el sistema de educación formal mismo, que no sabe cómo integrar satisfactoriamente las lógicas del sentido común y los conocimientos científicos que los maestros y profesores imparten en las aulas. Sin embargo, presentar un escenario puramente pedagógico es -para Moledo y Polino- parte del problema.

Resulta mucho más productivo explicar estos inconvenientes desde el punto de vista de las dos conversaciones. Se trata, en definitiva, de transformar la colisión de universos en una charla de café, o de sobre mesa, que remite a la vieja idea formulada en sentido interrogativo: ¿cómo hacer cotidiana la ciencia?

La comunicación entre dos científicos se da de una manera determinada. El sistema “formal” de comunicación científica posee una jerga específica para cada disciplina, establece la lectura de libros y artículos de revistas y réplicas por la misma vía, y exige -como criterio de calidad- la implementación de los referatos con el juicio de los pares. Los criterios más valiosos son la racionalidad de la argumentación, la coherencia lógica del discurso, la demostración, la prueba, el ensayo, el error y la experimentación (Ibidem: 3).

La sociología e historia de la ciencia señaló hace tiempo que junto a los mecanismos formales, y no menos importantes, aparecen otros factores de la comunicación científica: científicos que trabajan en un mismo laboratorio y charlan sobre sus investigaciones en el almuerzo, intercambian *papers* con trabajos propios y de otros, los discuten, cada uno desde su punto de vista, etc. De la misma manera, se encuentran con otros pares viajando alrededor del mundo, en recepciones de hoteles o diálogos de pasillo, asistiendo a congresos y seminarios, o simplemente enviándose mails. Prácticas que integran los usos de los “colegios invisibles”¹⁵ que funcionan -por definición- mediante mecanismos espontáneos y, por lo general, no institucionales, y podrían ser los que, en última instancia, más contribuyeran al avance del conocimiento. Después de todo, es usual que los científicos digan que lo más interesante que ocurre en los congresos sucede entre bambalinas (Ibidem: 3).

La comunicación cotidiana entre receptores en -por ejemplo- un café o una conversación cualquiera, se da de otra manera. En primer lugar, no existe en la

¹⁵ Según los define Derek de Solla Price en: *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Ariel, 1973. Convengamos en que Bertha Gutiérrez Rodilla (1998) categoriza este concepto como *intercambios familiares orales*, cuestión que ya ha sido mencionada en el apartado 1.3 sobre diferencias entre el registro oral y el escrito.

conversación cotidiana ningún mecanismo formal para hacerse entender y nadie puede ser castigado si no cumple ciertas reglas¹⁶. Los que sí funcionan, entonces, son los “colegios invisibles”.

Y aquí entra en escena la comunicación científica, que tiene que negociar entre esas dos conversaciones. El periodista científico debe mediar entre dos conversaciones: los científicos que conversan entre sí, con el público que conversa entre sí.

La tarea del periodista no es sencilla. Debe preguntarse cómo introducir -no cómo traducir, ni cómo enseñar, ni cómo difundir- o cómo transformar los temas científicos en temas de conversación. Y al mismo tiempo, inducir a que los científicos tomen los temas de conversación cotidiana como temas de conversación, poner en sintonía la comunicación entre dos flujos para generar una interacción concreta.

De acuerdo al modelo conversacional, hoy nadie lee el diario para aprender, o enterarse, sino (valga la redundancia) para conversar, para mantener un diálogo interior. Nadie retiene lo leído en los diarios a menos que lo comente con otras personas. La noticia sólo sobrevive cuando se realiza narrativamente.

Pero de ser así, la noticia debe valerse de determinados recursos para presentarse. Estos recursos serán trabajados en detalle en el siguiente apartado. No obstante, cada recurso o artificio narrativo funciona no sólo para argumentar sino también para hacer interesante y atractiva la nota¹⁷.

La conversación, como flujo comunicacional cotidiano, cambia muy lentamente. Las noticias varían día a día pero los contenidos del discurso no pueden captar la noticia, no pueden procesar la noticia variable por su misma naturaleza (del mismo modo que la comunidad científica no procesa una nueva teoría de un día para el otro), con lo cual toma trazos gruesos, toma apoyaturas en trazos gruesos. Esto probablemente signifique instalar un tema en la agenda pública.

Entonces, ¿cuáles son las implicancias de poner en contacto dos conversaciones? Supongamos que estamos en una reunión en que se forman distintos círculos de gente y uno transita entre esos círculos y todo se vuelve trivial o directamente se produce una rueda conversacional entre desconocidos en que forzosamente (si a

¹⁶ Así como en un almacén no se evalúa la calidad de la carne a partir de comunicaciones escritas y formales. Sólo basta con que una vecina diga que la comida salió muy mal.

¹⁷ Lo que primero será un soliloquio, luego se convertirá en una conversación.

priori no existe ninguna relación de poder) la conversación cae una y otra vez en los lugares comunes hasta que alguien de alguno de esos círculos cuenta una historia y atrae nuestra atención.

Esa historia debe tener todas las características de la buena literatura, de la noticia, del periodismo: es algo que se repite, es algo construido de manera fragmentaria, es algo donde -cuando hay ausencia de datos- se recurre, y se rellenan los huecos, con la imaginación. Si esto ocurre así, la historia concita la atención y tiene probabilidades de ser repetida.

Para Moledo y Polino la única historia que se construye es aquella que es repetida y se incorpora al acervo de conocimientos sociales, al fondo brumoso del conocimiento social, porque es una historia que recoge retazos de conversaciones dispersas, frases que se dicen o se piensan al pasar. Es, en definitiva, una historia que se transforma en literatura social.

Según los autores del *modelo de las dos conversaciones*, la comunicación pública de la ciencia debería transformar la ciencia en literatura social, en relato que circula, exactamente del mismo modo en que circulan las teorías entre los científicos. “¿No se dice acaso que en las reuniones científicas lo que importa son las charlas de pasillo? Y, ¿por qué es eso? Pues, porque en las charlas de pasillo se comentan las ponencias que se enuncian solemnemente en las mesas redondas” (Ibidem: 5).

El caso del fútbol puede ser útil para analizar la importancia del comentario cotidiano. La eficacia de un partido de fútbol no se juega solamente en el conjunto de caras hipnóticas vueltas hacia el televisor, sino en la discusión y pelea posterior. El fútbol se incorporó a la vida cotidiana porque antes fue literatura cotidiana (aunque ahora se haya transformado en negocio). ¿Será posible que la ciencia y en especial la “gran ciencia”¹⁸ –que conforma las bases, los bordes o los límites de nuestra cultura- no pueda hacer lo mismo? ¿Por qué el flujo de noticias científicas no puede incorporarse a la cultura y ser comentado como un partido de fútbol?

¹⁸ Por “gran ciencia” nos referimos a una manera de hacer ciencia, a una escala antes desconocida, con una inversión tal de medios y de recursos humanos impensable en el pasado. Como ejemplos de este concepto podemos mencionar, entre otros: la investigación en física de partículas, el Proyecto Genoma Humano, las investigaciones orientadas al terreno militar o los viajes al espacio.

De la misma manera que hoy estos dos universos (la ciencia y el público) colisionan y se repelen, el *modelo de las dos conversaciones* busca ponerlos en contacto.

Respecto a la dimensión enunciativa que configura el modelo conversacional en sus notas periodísticas, se trata de un *Enunciador cómplice*, quien en una relación de simetría genera efectos de sentido a través de sus discursos de identificación e interpelación del destinatario y lo hace hablar (Verón, 1985).

La nota de Mariano Ribas “La luna y dos luceros” (publicada en *Página 12* el 2/2/08) podría ser una muestra de la complicidad de este enunciador, dado que el autor (fascinado por la astronomía) invita al lector a contemplar el cielo con él:

“El cielo nos está preparando algo realmente bueno. En estos últimos días, dos “luceros” aparecen colgados, y muy juntos, en el cielo de la alta madrugada, poco antes de la salida del Sol. Son Venus y Júpiter. La vista resulta de lo más llamativa y, de hecho, ha sorprendido a más de uno.

No es habitual, por cierto, que el segundo y el tercer astro más brillantes del cielo nocturno se den tan apretada cita. Pero mucho menos habitual, y a la vez mucho más impactante visualmente, es que se les sume el primer astro de la noche: la Luna (...)

La invitación está hecha: mañana, el aperitivo. Y el lunes, bien tempranito, salga al encuentro de una de las vistas celestes más impactantes de los últimos años. Y de los que vendrán. Agréguele a su desayuno una buena dosis de asombro, vértigo y belleza. Astronomía, que le dicen”.

Cómo pasar del déficit a la toma de decisiones: otros modelos posibles.

En el año 2001, David Dickson (editor de la revista *Nature* y co-fundador del portal *SciDev.net*) presentó tres modelos de comunicación pública de la ciencia¹⁹.

En primer lugar describió el ya comentado “**modelo de déficit**”, el cual resultaría correlativo de lo que Stephen Hilgartner denomina “la visión dominante de la divulgación” (*the dominant view of popularization*), la cual tiene que ver con imaginarios y representaciones recurrentes que muchos científicos, divulgadores y periodistas tienen respecto de su público. Se trata ni más ni menos de concebir al público como mero receptor pasivo de una información necesariamente

¹⁹ Dickson, David. 2001. “Science, the press and the public: from enlightenment to empowerment”. 6th International Conference on Public Communication of Science and Technology, European Laboratory for Particle Physics (CERN), Ginebra.

simplificada por un mediador (en este caso los científicos, divulgadores o periodistas).

En segundo lugar, Dickson se refirió al **“modelo del diálogo”**, que describe como aquel en el que se solicita a los científicos que escuchen y respondan a las preocupaciones del público. Esta perspectiva implica que los científicos aprendan el lenguaje del público en general, el lenguaje en que sus preocupaciones (de interés público) son formuladas. Las incidencias que el diálogo tiene en el periodismo científico no son menores. Este modelo lo estimula a ser más pluralista en el manejo de las fuentes, incluyendo más actores en sus notas, no meramente los científicos sino también otros sectores de la sociedad que tengan algo para decir: los vecinos de un lugar contaminado, los productores agrícolas, los trabajadores de una planta eléctrica, etc.

Por último, Dickson consideró el **“modelo de dar poder”**, mediante el cual el público -o mejor dicho los ciudadanos- puedan participar de las decisiones públicas sobre la ciencia. ¿Cómo podría lograrse esto? Según el autor, el público debe disponer de información que implique “una completa conciencia acerca del modo en que el conocimiento científico es producido y aplicado, de manera que puedan tomar o apoyar decisiones correctamente informadas y no decisiones basadas en las descripciones que les quieren dar aquellos que son formalmente responsables de ejecutarlas”.

Este último modelo parece sumamente complejo de llevar a cabo. Sin embargo, para Ana María Vara (2007), sin que nada particular se lo propusiera, esto es lo que ha pasado con uno de los temas más controvertidos e interesantes de la actualidad: el de los alimentos transgénicos. En particular la autora se refiere a la rápida adopción que hizo la Argentina de la soja transgénica (genéticamente modificada para ser resistente a un herbicida de amplio espectro y baja toxicidad, el glifosato) y a nuestra posición en el mercado mundial de la soja.²⁰

2.2 Recursos para comunicar.

A partir de las encuestas se analizó qué recursos de escritura utilizan los comunicadores científicos en sus notas. Más que nada esto sirvió para pensar cómo desde un medio gráfico se podría lograr esa realización narrativa de la que

²⁰ Vara, Ana María. 2003. “Transgénicos. Elementos para entender una polémica”. *Química Viva*, Vol 2, N° 3, diciembre.

hablan Moledo y Polino en su artículo, es decir, cómo a través del lenguaje las notas periodísticas pueden pasar de ser un monólogo a un conjunto de comentarios y discusiones. En definitiva, cómo las noticias pueden transformarse en historias concretas que den lugar a una conversación por parte de los lectores. Para cada comunicador se ha tomado una nota significativa como ejemplo de la respuesta dada por el mismo. En algunos casos la nota ha sido enviada o citada por el propio comunicador y en otros directamente ha sido seleccionada por el autor de esta tesina, siempre considerando los recursos predominantes mencionados por todos los periodistas o divulgadores.

1) De acuerdo a Sebastián A. Ríos, el problema reside en pensar el lenguaje de la ciencia mediante imágenes:

“Lo básico, es entender el lenguaje de la ciencia, después es cuestión de pensarlo en imágenes, que pueden ser descriptas con un lenguaje llano”.

Por ejemplo en su nota *"Aporte argentino a la lucha contra la tuberculosis"* (publicada en La Nación el 22//2/05) explica que: "Para sobrevivir en períodos de escasez de nutrientes, muchas células se ven obligadas nada menos que a comerse a sí mismas". Esa operación o proceso denominado autofagia es descripto por Ríos en un lenguaje llano y plasmado en una imagen concreta: muchas células devorándose a sí mismas.

Por otra parte, señala en la nota que: "La persistencia de la tuberculosis puede explicarse en parte por su habilidad para evadir las defensas del organismo humano (...) Los macrófagos (células del sistema inmunológico) deambulan constantemente por el organismo en busca de posibles invasores, a los que atrapan y envuelven en una suerte de bolsas llamadas fagosomas". Aquí se evidencia una aproximación al uso de la metáfora bélica, cuando se habla de "evadir las defensas" o "posibles invasores". Como se ve, para escribir sobre la complejidad del mecanismo de la bacteria que causa la tuberculosis, Ríos se vale de recursos que ayudan al lector a comprender el tema y lo hacen atractivo al mismo tiempo.

Asimismo, se evidencia que la frontera respecto del lenguaje bélico no sólo forma parte del discurso del periodista sino también de la bioquímica entrevistada en la nota (doctora María Isabel Colombo) quien utiliza términos tales como "defensa de las células" o "ataque de diversos microorganismos"; ya que, después

de todo, se trata de avances para la supervivencia contra una enfermedad mortal, la tuberculosis.

En todo caso, vale aclarar que la clase de metáforas que el periodista de *La Nación* menciona en su respuesta, no sólo se aplican al discurso periodístico sino también al científico.

2) **Daniel Arias** (Periodista y docente de periodismo científico) no tiene tan claro el asunto. Sin embargo, en los ejemplos que él usa se puede apreciar cómo recurre a expresiones coloquiales, a frases de uso común, al humor e incluso a hipérboles:

“No sabría decirle qué recursos utilizo, porque la lista tal vez es demasiado variada, y además está abierta. A veces todo lo que ya usé no me sirve, y tengo que inventar cosas nuevas”.

En la nota de Arias "*Qué verde era mi vaca*", sobre la producción agrícologanadera ecológica en Argentina, se vislumbra la presencia de expresiones coloquiales que le otorgan mayor agilidad y atractivo al texto. Por ejemplo: "Pero con la producción de specialties orgánicos la cosa está más repartida", "Europa compra sin chistar", "No es cholulismo verde: es información",

Aparece el uso de modismos o frases de uso común: "Aquí surge la pregunta del millón de dólares", "ya les dieron luz verde", "mucho ruido y cero nueces" (en lugar de pocas), etc.

Se observa también la apelación al "Ud." del lector: "Sí, lector, adivinó". E incluso el uso de expresiones cargadas de humor "se venían abajo como equilibrista excedido en el uso de laxante", comparaciones cargadas de exageración (hipérboles) "los europeos nos están alzando una barricada proteccionista que deja chiquita a la Muralla Atlántica del general Rommel" y metáforas "la Argentina volvió a ese status dorado que perdió allá por los '60" y "Tal vez, algún día la Argentina logre unir esos dos salvavidas y armar una balsa".

Por ende, en esta nota hay una diversidad de recursos de escritura, tal cual había adelantado Arias.

3) Para Federico Kukso, el tema está en simplificar lo mayor posible y también en metaforizar:

“Una de las estrategias para divulgar este tipo de discurso consiste en pedirles a los mismos científicos que intenten hablar sobre X tema como si ellos le estuviesen hablando a sus hijos, hermanos, primos, padres. O sea, que ellos hagan el esfuerzo.

Si no se puede otra forma útil es la de metaforizar: la metáfora ha probado ser uno de las mejores estrategias ‘puente’ para hablar sobre un tema apelando a lo visual”.

En el artículo *"Ser una basura"* (publicado en Página 12 el 31/3/07), en el cual Kukso aborda la cuestión del ADN basura o desechos genéticos, encontramos algunas metáforas:

- "Lo cierto es que en aquellas recetas químicas y codificadas de las que sale como resultado el ser humano -los genes, hasta hace poco inaccesibles y misteriosos- quedó guardado el registro evolutivo del camino recorrido por las máquinas de supervivencia que somos".

En este caso se alude a "máquinas de supervivencia" para generar una imagen de un complejo cuerpo que funciona a lo largo de la historia.

- "Las sorpresas y los golpes al ego no tardaron en llegar apenas la caja de Pandora -el genoma humano mismo- comenzó a abrirse".

Aquí "caja de Pandora" ilustra la idea de misteriosos males que va adquiriendo la operación de descifrar el genoma humano.

- "La cuestión es que estas secuencias repetitivas (llamadas transposones), que hasta hace poco se consideraban de relleno o meras actrices de reparto, están acaparando cada vez más atención".

Por último, esta idea de "relleno o actrices de reparto" serviría para familiarizar al lector con el asunto de la cuestión genética.

4) Ricardo Braginski se refiere asimismo a las metáforas y comparaciones. Y al igual que Ríos, también apela a las imágenes:

“Los principales recursos que utilizo son las metáforas, las comparaciones (son muy útiles cuando se habla de medidas muy grandes o muy pequeñas), las descripciones, todo tipo de imágenes, etc. En definitiva, los mismos recursos que hacen que cualquier texto sea atractivo”.

En su noticia breve *"Los efectos de una división de la Red"* (publicada en Clarín el 15/11/05) hace una introducción sobre qué es Internet, pone ejemplos concretos y describe el escenario en el cual la Unión Europea quiere participar en la asignación de dominios y amenaza a ICANN (organismo estadounidense a cargo de esa función) con armar una Red paralela, de no llegar a un acuerdo. Para ilustrar ese escenario, el periodista introduce una analogía familiar para lector

argentino: "Sería algo así como si se dividieran las redes de Telefónica y Telecom y para llamar por teléfono a un amigo hubiera que pasar antes por un sistema que indique a qué red pertenece ese número".

Queda bastante explicitado que Braginski busca siempre escribir con un lenguaje llano y comprensible, contextualizando la información.

5) Según Mariano Ribas, la mejor forma de comunicar los temas de ciencia es hacer buena literatura:

"Lo esencial es meterse en los temas, entenderlos en serio, y luego sí, escribirlos en un lenguaje accesible y fundamentalmente atractivo. Buscarles la vuelta. Y contarlos manteniendo cierto suspenso, atrapando del principio al final al lector.

Es esencial divertirse y disfrutar lo que uno escribe, porque de esa manera también será divertido y disfrutable para el que lee la nota.

Con respecto a los términos, sólo se trata de mantener un cuidadoso equilibrio entre la terminología científica y el lenguaje coloquial, pero sin caer en vulgarizaciones ni pérdida de rigor. Y fundamentalmente, tratar de hacer buena literatura.

Hay que contar cada tema dando cuenta de lo que se haya descubierto, pero además, dando un contexto: lo que se creía o sabía antes, las implicancias de lo nuevo, la proyección a futuro, etc.

La noticia científica a secas, sin esos elementos, se pierde, no se recuerda y pierde relevancia. Hay que 'vestirla' con información complementaria y mostrar por qué eso es relevante. En fin, el resto es oficio, práctica, gusto por determinados temas".

En "*Océanos extraterrestres*" (nota publicada en Página 12 el 27/11/04) pueden encontrarse algunos "ganchos" de los que habla Ribas. Por ejemplo: "El planeta rojo habría sido mucho más azul" (refiriéndose a Marte), "Después de un largo viaje por todas aquellas aguas extraterrestres, la tranquilizadora silueta de nuestro puerto ya está asomando sobre el horizonte". Y también rasgos literarios presentes en el discurso periodístico: "No es disparatado considerar los casos de objetos tan fríos como Tritón, la gran luna de Neptuno, o el mismísimo Plutón, mundos tristísimos, en eterna penumbra, donde un termómetro marcaría 230 grados bajo cero".

6) Desde la óptica de Diego Golombek, se trata –ni más ni menos- de contar historias:

"En lo personal, siempre que se pueda me gusta remitirme a casos de la vida cotidiana, a situaciones en las que el lector o el televidente se sienta involucrado porque le suceden a diario. Además de eso me interesa mucho remitirme a ejemplos literarios o cinematográficos, que son virtualmente inagotables y vienen muy bien a la

hora de buscar metáforas o analogías adecuadas para contar una historia. Ya que de eso se trata”.

En su nota "*Volar no cuesta nada*" (publicada en Revista Debate el 9/11/06), la cual homenajea al brasileño Alberto Santos Dumont al cumplirse cien años de su primer vuelo, Golombek comienza el texto con una pregunta orientadora y además con una frase popular: "Sin repetir y sin soplar: ¿quién o quiénes fueron los primeros hombres en volar oficialmente?"

Luego despliega una analogía: "Como Gardel, he aquí un latinoamericano que triunfaba en París, una personalidad voladora de la *belle époque*". Y también una metáfora poderosa que se inserta en el imaginario colectivo: "Tal vez el secreto haya sido desearse menos que el aire, y así volar como hubieran querido los dioses; el asunto es que se celebraron los 100 años de un hito que nos hizo mirar hacia arriba con ganas, envidia y tal vez algo de miedo".

Para concluir el texto, relata la experiencia cotidiana de volar en la actualidad - cosa que incluso resulta una humorada-: "De ahí a las butacas que no dan ni para respirar, a la comida de dudoso gusto y a que se nos pierdan las valijas hubo un largo trecho".

7) Por otra parte, Esteban Magnani coincide con Ribas, en apelar a la literatura:

“Utilizo los recursos de cualquier texto escrito. Literatura sobre todo”.

En "*El día después de mañana*" (nota publicada en Página 12 el 26/8/06) quedan claras las estrategias de escritura, en particular los recursos literarios, que él menciona: "En cualquier caso parece estar asentándose la certeza de que el planeta tendrá un final y que, a juzgar por las medidas que ya se están tomando, será pronto. No es extraño que la obviedad de que todo tiene un final, todo termina, tenga éxito en un mundo en el que el miedo es una excelente forma de control social". Otro ejemplo: "Que el mundo tendrá su último día es una verdad de perogrullo. Lo difícil parece ser que la humanidad llegue a él con dignidad".

8) Raúl Alzogaray, coincide con muchos de los periodistas en la necesidad de utilizar diversas comparaciones, analogías y metáforas:

“La verdad es que no tengo una receta, pero sí varias herramientas posibles que aplico según el caso. Las herramientas más comunes son las comparaciones, analogías y metáforas.

Algunas son clásicas, por ejemplo considerar al genoma como una biblioteca, y funcionan tan bien que para qué buscar otra forma de explicar las cosas. En mi libro ‘Historia de las células’, por ejemplo, dediqué un capítulo entero a describir el

funcionamiento de una célula animal usando la analogía de una fábrica automática. Esta analogía es muy usada en las clases de biología, yo intenté explorarla con un poco más de profundidad y hacerla más dinámica, porque en general los textos se limitan a decir que tal parte de la célula es como tal parte de una fábrica.

En la nota publicada por Página 12 cuyo título fue 'En la boca del miedo', en cambio, para explicar los circuitos bioquímicos que se activan cuando una persona siente miedo, me pareció simpático contarlos en términos de un 'diálogo' entre las distintas partes del cuerpo involucradas.

Y en mi primer libro 'Una tumba para los Romanov', tenía que describir las diferencias entre un hombre de neandertal y un ser humano contemporáneo, entonces hice una lista de instrucciones para que una persona actual se transformara en un neandertal: 'agarrarse la punta de la nariz y estirla hacia adelante y ligeramente hacia abajo, meter los dedos en las fosas nasales y ensanchar la nariz...'

Es el caso de "*La boca del miedo*" (nota publicada en Página 12 el 4/6/04):

"Cuando los ojos y los oídos del hombre que esperaba el colectivo vieron al perro y escucharon sus gruñidos, enviaron sendos mensajes al tálamo: "vimos tal cosa", "oímos tal otra". De inmediato, dos mensajes partieron del tálamo siguiendo diferentes caminos. El mensaje que siguió el camino largo llegó a la corteza cerebral y fue procesado con datos almacenados en el cerebro: "Lo que estamos viendo y oyendo coincide con el recuerdo que tenemos de un perro poco amistoso". Entonces, la corteza le avisó a la amígdala: "Hay un perro poco amistoso, ¡a prepararse!". La amígdala a su vez envió las órdenes necesarias para preparar al cuerpo: "Aumenten el pulso y la presión arterial, liberen glucosa, irriguen el cerebro y los músculos..."

El mensaje que siguió el camino corto fue directo a la amígdala, sin pasar por la corteza cerebral. Este mensaje era menos detallado que el otro, no fue procesado y por lo tanto contenía una percepción más cruda del mundo exterior. Pero llegó más rápido a la amígdala y le dijo: "¡Peligro!". En respuesta a esta señal de alarma, la amígdala ordenó paralizar el cuerpo, que fue la primera manifestación del cuerpo ante el peligro claro e inminente".

9) Martín de Ambrosio también plantea que en las notas científicas se pueden usar los mismos recursos que en la literatura:

"Muchas veces es preciso recurrir a metáforas, sinécdotes y alguna que otra herramienta retórica que se tenga a mano para explicar algún hecho tal vez confuso.

Pero no estoy seguro de que sea preciso hacerlo más que, digamos, en el terreno mismo de la literatura, o incluso en el de charlas informales cuando uno quiere explicar una experiencia, por definición intransferible".

En su nota "*La pesca de anchoas amenaza a los pingüinos*" (publicada en Perfil el 6/1/07) puede observarse que el texto comienza con una metáfora: "Las vueltas de la vida. De la vida en la naturaleza, en este caso". Sigue con una apelación a la experiencia cotidiana del lector "La especie *Engraulis anchoita*, ingrediente de una de las pizzas más saladas que el gusto humano pueda imaginarse...". Y se ocupa de sencillas descripciones con términos como "pececito" o "anchoita".

10) **Amalia Dellamea** (Directora del Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la U.B.A.) también recurre a analogías, entre otros recursos. Pero además hace referencia a una cuestión interesante, la cual tiene que ver con el conflicto comunicacional que se produce entre divulgadores e investigadores:

"Trabajo mucho con analogías, comparaciones, símiles, y ejemplos. En general no sólo escribo sino que me dedico al análisis textual viendo estos niveles de forma y sintaxis en el texto. La idea es considerar el texto no como producto sino como proceso.

Queda claro que hay un conflicto entre divulgadores e investigadores respecto a los niveles de lenguaje que ambos manejan y a la manera de comunicar de cada uno, que es diferente.

Por otra parte, creo que la retórica de las noticias sobre ciencia varía mucho dependiendo tanto del medio como del público al que va destinado".

En su nota "*Estrategias para descontaminar*" (publicada en Argenpress el 27/11/06) puede hallarse la presencia de términos coloquiales (casi de oralidad, digamos) para enfatizar determinada información: "La cuestión de qué estrategias de descontaminación y detoxificación de ríos y cursos de agua ultracontaminados resultan más apropiadas volvió a estar en el tapete"; "Frente a las diversas opciones de descontaminación y tratamiento de los cursos de agua que se han estado barajando públicamente..."; "Se refirió al panorama actual de la crisis".

11) **Cecilia Draghi** (Periodista del Centro de Divulgación Científica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A.) menciona las historias de ficción populares, entre los recursos de escritura que utiliza:

"Busco elementos cotidianos compartidos por el público común, como historias de ficción populares y trato de jugar en un paralelismo entre uno y otro. Metáforas, comparaciones y frases que apelen a los sentidos es lo que intento elaborar para atraer al lector. Trato de extraer buenos testimonios de las fuentes. A veces se logra y otras no tanto".

Como ejemplo, está su artículo: "*En busca del ADN perdido*" (publicado por la Oficina de Prensa de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A., el 4/11/03) Allí ya el título aclara que jugará con el tema de Indiana Jones, con la idea del ADN como un arca o un tesoro perdido en el pasado. Este recurso cinematográfico se refuerza en la bajada: "El estudio del material genético es un pasaporte al pasado. Este viaje por especies y poblaciones extinguidas hace millones de años permite reconstruir un mundo que hasta hace poco sólo parecía exclusivo de la ciencia ficción"

Y también se aprovecha en alguno de los párrafos del texto. Por ejemplo "Los protagonistas que se lanzan en la búsqueda del ADN antiguo están lejos de la indumentaria de Indiana Jones pero cerca de sus aventuras y desventuras para conseguir verdaderos tesoros con material genético del pasado".

Vale la pena, asimismo, hacer referencia a una metáfora utilizada por una de las fuentes consultadas (la doctora Viviana Confalonieri) quien, para referirse a la técnica PCR o reacción en cadena de la polimerasa, dice "Es como una fotocopiadora de ADN".

12) Por último, Adrián Paenza rescata la importancia de formular preguntas, constantemente:

“Para mí, el gran recurso es acercarme desde la ingenuidad, preguntar "por qué" tantas veces como hace un chico. Es siempre muy útil”.

En su nota, "La vera historia del fixture" (publicada en Página 12 el 4/6/06), plantea el problema matemático de organizar el fixture del campeonato de fútbol argentino de acuerdo a las necesidades de su televisación, y le encarga a Eduardo Dubuc (prestigioso profesor de matemáticas) la resolución del problema. Si se presta atención al relato de Paenza, aparece un diálogo coloquial que mantiene con Dubuc y constantes preguntas que le formula:

“Un mes después me llamó por teléfono. Yo estaba entusiasmado, pero hubo algo que me desconcertó”.

-DUBUC: “Dame señal de fax. El problema está resuelto de la mejor manera posible.”

-PAENZA: “Eduardo: ¿qué significa la mejor manera posible? Necesitamos que sea la mejor y no la mejor posible.”

-DUBUC: “Es que el problema planteado con todas las restricciones que me diste, no tiene solución.”

-PAENZA: “¿Cómo que no tiene solución? Al fútbol se está jugando ahora, y se ha jugado durante casi un siglo, ¿de qué me hablás?”

-DUBUC: “Como te lo advertí el día que me lo planteaste, si vos querés un fixture que contemple todas las condiciones que me diste, no hay”.

Recurrencias

Si hubiera que realizar un inventario ordenador de los recursos mayormente utilizados por los periodistas -como configurador de su imaginario de escritura- sin duda la idea de apelar a la literatura y contar historias está mayormente presente en las respuestas obtenidas durante la encuesta:

Ranking de recursos utilizados por los periodistas encuestados

1º Literatura/Contar historias (40 %)

2º Metáforas (25 %)

3º Comparaciones/Analogías (20 %)

4º Imágenes (10 %)

5º Expresiones coloquiales (2, 5 %)

6º Formular preguntas (2, 5 %)

Como se evidencia, para los divulgadores los recursos literarios significan importantes vectores de construcción de los textos. Esta idea de contar historias, como si se tratase de una ficción, pero también de apelar a la literatura para comunicar la ciencia y la tecnología, está presente en la mayoría de los encuestados (especialmente Golombek, Ribas, Magnani, Alzogaray, De Ambrosio y Draghi). A su vez, dichas estrategias literarias quedarían emparentadas con los otros recursos mencionados, tales como las metáforas.

Ciencia y Literatura

La idea de “hacer buena literatura” resulta ser un aspecto necesario para atraer al lector pero también –como plantean Moledo y Polino en su *modelo de las conversaciones*- para comenzar a generar conversaciones en el público, para hacer de la ciencia una discusión cotidiana. Ciencia y literatura convergen e invitan a la imaginación y al ingenio permanente.

En este aspecto, según Alberto G. Rojo (2001) en una valoración rápida, la ciencia y la literatura sirven a dos divinidades contrarias: la inteligencia y las

emociones. Esta visión (aunque parcial y burda) tiene cierto fundamento: el escritor se ocupa de conmovernos con mundos imaginados; el científico, de descifrar el mundo real. Sin embargo, las grandes obras literarias dirigen miradas profundas a la realidad y los grandes avances científicos redefinen los límites de la imaginación, de manera que es concebible que las dos disciplinas, en un sentido amplio, se intersecten.

Ahora se señalarán tres ejemplos de obras literarias que, según Rojo, inspiraron soluciones a problemas científicos, aunque en realidad no se tengan suficientes pruebas empíricas de ello:

a) *Aquiles y la generación espontánea*: En 1668, Francesco Redi, médico en jefe de la corte de los Medici publicó *Esperienze Intorno alla Generazione degli Insetti* (Experiencias en torno a la Generación de los Insectos), donde lanza un formidable ataque a la doctrina de la generación espontánea. Redi, que era además poeta y aficionado a la literatura clásica, cuenta que inició los experimentos que culminaron en su obra después de leer el libro diecinueve de *La Ilíada*, donde Thetis, madre de Aquiles, cubre el cadáver de Patroclo (amigo de Aquiles) para protegerlo de los gusanos y las moscas que "corrompen los cuerpos de los hombres muertos en batalla". Ahora bien, ¿por qué cubrir el cuerpo si, según Aristóteles, los gusanos y las moscas pueden surgir directamente de la carne en descomposición? Motivado por esta duda, Redi condujo una serie de experimentos (los primeros rigurosamente controlados de la biología) con diversas sustancias orgánicas y concluyó que ni las plantas ni la carne se descomponían cuando estaban aisladas de moscas y mosquitos y, por lo tanto, no juegan un rol en la generación de insectos sino que proveen un nido para su gestación a partir de huevos u otras simientes. Si bien la idea de la generación espontánea revivió con el descubrimiento de los microorganismos y fue descartada por completo mucho después por Lazzaro Spallanzani y Luis Pasteur, el trabajo de Redi es un verdadero descubrimiento científico inspirado en una obra literaria.

b) *Poe y la paradoja de Olbers*: En 1823, el físico alemán Heinrich Wilhem Olbers planteó la siguiente paradoja: si el tamaño del universo es infinito y las estrellas están distribuidas por todo el universo, entonces deberíamos ver una estrella en cualquier dirección y el cielo nocturno debería ser brillante. Sin embargo, el cielo es oscuro. ¿Por qué? Si bien no existe una respuesta

satisfactoria, la mejor solución hasta el momento supone que el universo no existió por un tiempo indefinido sino que tuvo un comienzo. Por lo tanto, nuestra visión del cielo sólo se extiende hasta la distancia que la luz recorre en un tiempo igual a la edad del universo. No vemos estrellas que están más allá de esa distancia porque la luz que empezaron a emitir en el momento de originarse todavía no llegó a la tierra. La extensión del universo será infinita o, si no infinita, por lo menos de una vastedad más allá de toda medida; sin embargo, el universo visible es comparativamente chico y no alcanza a cubrir el cielo con estrellas.

El primero en imaginar esta solución (de manera cualitativa pero correcta) no fue un físico ni un astrónomo sino Edgar Allan Poe. Aunque el escritor no concebía aún la infinitud del universo, en *Eureka* -un Poema en Prosa, publicado en 1848- dice: "La única forma (...) de entender los huecos (voids) que nuestros telescopios encuentran en innumerables direcciones, sería suponiendo una distancia al fondo (background) invisible tan inmensa, que todavía ningún rayo proveniente de ahí fue todavía capaz de alcanzarnos". ¿Asombroso? Quizás no tanto; cuando la ciencia llega hasta el borde mismo del conocimiento necesita imaginación más que otra cosa y la imaginación de Poe era sin duda de las más libres y poderosas de su tiempo.

c) *Sagan y el viaje en el tiempo*: ¿Es posible viajar en el tiempo? La pregunta siempre inquietó a Einstein, ya que la teoría de la relatividad admite ciertas soluciones donde la distinción entre el "antes" y el "después" se pierde para puntos muy lejanos en el espacio y en el tiempo. El primero en mostrarlo matemáticamente fue el lógico Kurt Gödel en 1949, aunque su solución corresponde a un universo rotante que no es el que habitamos. En 1986 Carl Sagan publicó *Contact*, una novela de ciencia ficción en la que describe un *wormhole* (una de las soluciones de las ecuaciones de Einstein que conectan puntos lejanos de un mismo universo) construido por una civilización antigua para realizar viajes súper-rápidos. En 1988, inspirados por la novela, tres cosmólogos, Michael Morris, Kip Thorne y Ulvi Yurseev, publicaron un artículo en el que especulaban que, si se tenía en cuenta la mecánica cuántica, el viaje en el tiempo a través de estos *wormholes* era posible, aún cuando las implicaciones - el autoinfanticidio por ejemplo- fueran absurdas. Si bien el trabajo es

controvertido y acaso Sagan no tenga la estatura literaria de Homero, Poe o Borges, el ejemplo resulta interesante.

En un polémico ensayo publicado en 1959, C. P. Snow (un científico convertido a la literatura) enarbola, casi en tono de diatriba, la idea de que los científicos y los humanistas pertenecen a "dos culturas" que se ignoran. Roland Barthes, en su ensayo "Literatura versus Ciencia", sostiene que la diferencia radica en el lenguaje: mientras para la literatura el lenguaje es su mundo mismo, la ciencia ve en él un simple instrumento para describir la realidad.

Los casos que plantea Rojo (que no son los únicos) sirven de contraejemplos a estos puntos de vista que conciben separadamente ciencia y literatura. Además, quien haya leído los trabajos de Einstein, Feynmann o Heisenberg, podrá advertir un uso expresivo y hasta lírico del lenguaje que va más allá del mero instrumento. Es más, los escritos (científicos) de Galileo, en particular los párrafos en que describe la luna, son auténtica literatura -no en vano Italo Calvino lo consideraba el mejor escritor en prosa del idioma italiano.

Para Rojo "Literatura es literatura y ciencia es ciencia, pero en los territorios de la imaginación comparten una frontera indiscernible; quizás porque a veces, refractados por cristales diferentes los grandes misterios convergen al mismo foco; quizás porque, en definitiva, todo lenguaje es metafórico".

2.3 Del *paper* a la noticia en un medio gráfico.

Como se señaló en el marco teórico de este trabajo, el correspondiente traspaso de la ciencia al ámbito público generó la exigencia de que los científicos hicieran públicas sus investigaciones, mediante su circulación por medios escritos. Una vez creadas las primeras asociaciones científicas, comenzaron a publicarse las primeras revistas destinadas a difundir los avances de las investigaciones.

Pero...¿cuál es el mecanismo idóneo, formal, para difundir estos avances? Sin duda, es el *paper*. Un *paper* es un artículo publicado en un "journal" o revista profesional. Habitualmente son artículos con referato, es decir, se publican en revistas que tienen un prestigioso consejo de investigadores que analizan y aprueban un trabajo mediante arbitraje (por ej. *Science* o *Nature*).

Yendo un poco más allá, resultaría productivo deconstruir un mito (de por sí instalado en la comunidad científica): los *papers* no son la ciencia ni mucho menos la verdad. En especial, son ejercicios que practican los científicos para convencer a otros de lo importante que es su trabajo. Se trata de instrumentos retóricos, de piezas discursivas.

La pregunta central, en este punto, es: ¿Cuáles son las condiciones de producción de un *paper*?

Según Pablo Kreimer (2005) un *paper* oculta muchas más cosas de las que muestra:

- Muestra el éxito y esconde el fracaso. Cuando se redacta un artículo, ningún científico con pretensiones de que se lo publiquen describe todos los procesos que tuvo que desarrollar para llegar a la redacción que obra en manos del *referee* encargado de dictaminar su publicación (por ejemplo muchos conocimientos surgen de ensayos fallidos o fracasados que muestras no cómo son las cosas, sino cómo no son).

- Oculta todo lo que Michael Polanyi denomina “conocimiento tácito”, es decir, muchos aspectos que tienen que ver con la práctica de la investigación científica y que no son *codificables*, tales como la destreza del experimentador (científico o técnico), ciertas condiciones que no llegan a especificarse (incluso porque se piensa que algunas de ellas no son importantes), la cultura y el lenguaje propios del grupo de investigación que produjo el *paper*, los diferentes lugares en donde éste fue producido (a veces un experimento se hace a 15 mil kilómetros de otro), los procesos de aprendizaje necesarios para poner en marcha las experiencias (*learning by doing*), etc.

- Oculta el papel que los autores desempeñan en un campo científico de relaciones sociales. En este aspecto sí se cuenta con algunas pistas (cuando los autores dicen “ya ha sido establecido que...” y citan sus trabajos anteriores, nos damos cuenta que no son novatos; así como también podemos tener pistas de quiénes son sus “amigos” y con quiénes pretenden discutir) pero son sólo eso, “pistas” que el lector atento puede decodificar, sólo con la condición de manejar un conjunto de informaciones para entender quién y de qué se está hablando.

- Oculta el interés de sus autores por legitimarse, por contar en su currículum con una publicación más que pueda hacer valer ante sus pares y sus evaluadores.

Para Bruno Latour²¹, los *papers* son piezas retóricas de una enorme utilidad dentro de la comunidad científica, puesto que “la vida científica tiene mucho de estrategia política”. En las estrategias para convencer además de recurrir a una serie de elementos que otorguen credibilidad al trabajo, elementos que Latour denomina “inscripciones” (en general se trata de enunciados apoyados por datos duros, tablas, mapas, diagramas, etc.), los científicos reclutan aliados para fortalecerse y ponerse en mejor posición para que otros acepten sus enunciados (un claro ejemplo de esto ocurre cuando el investigador cita a un premio Nobel o está respaldado por una institución muy seria, antigua y prestigiosa). Como se aprecia, los científicos publican *papers* no sólo porque deben dar a conocer sus investigaciones sino también (y principalmente) porque se encuentran dentro de un sistema según el cual las instituciones los evalúan de acuerdo a lo que publican, porque deben construir prestigio (en especial antes que otros) y porque necesitan acceder a mayores recursos (los cuales son otorgados de acuerdo a la cantidad de papers publicados y al valor de los mismos).

En este sentido, según Kreimer “los *papers* tienen una relación importante con las investigaciones, pero están lejos de ser un mero reflejo de ellas”.

Para conocer una interesante perspectiva en relación al problema de transformación del *paper* a la noticia, recomendamos leer la entrevista realizada a **Diego Golombek** (la cual se anexa a este trabajo), que incluye una breve aproximación a las tergiversaciones de información por parte de los medios.

El pasaje del *paper* a la noticia

¿En qué consiste el proceso de reformulación de textos científicos en la forma de noticias de difusión masiva? Para Miguel Alcívar (2004) en la reformulación la reducción de los contenidos científicos juega un importante papel, dado que la difusión de la ciencia a lectores no expertos implica procedimientos de transformación de la información científica original.

El acto de reformular concierne tanto a los elementos referenciales e informativos (contenido) como a los elementos “emotivos” del lenguaje. Las diversas estrategias a disposición del periodista para recontextualizar la información científica se seleccionan y aplican en función de la naturaleza de lo que se quiere

²¹ Latour Bruno. *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Alianza Editorial, Madrid, 2007.

comunicar, del cambio de registros, de las normas comunicativas, de las características del medio, de la dinámica organizativa de las redacciones periodísticas, del esquema formal (superestructural) de los diferentes destinatarios, etc.

La tarea de elaborar un texto periodístico sobre ciencia y tecnología es un arduo proceso de resolución de problemas que se desarrolla en varias fases:

Texto 1: el texto o textos de partida, el *paper*, comunicación o entrevista con el científico;



Problemas: dificultades retórico-lingüísticas derivadas del cambio de destinatario, propósito, medio, etc. para transformar el texto inicial en el



Texto 2: el texto “meta” de divulgación

El proceso de reformulación de la fuente a la noticia -aunque así lo sugiera el esquema anterior- no es lineal sino más bien progresivo, con los avances y retrocesos que caracterizan el trabajo de solucionar los distintos problemas que aparecen en la composición de un texto. Se trata, según Alcívar, de una simplificación general de casi todos los niveles lingüísticos que, se supone²², permite que los no expertos puedan comprender los contenidos de la ciencia.

De acuerdo a los postulados de Ciapusio (1991) el proceso de reformulación se presenta de los siguientes modos:

- Expansión: Se agrega información que no pertenece a la fuente. Estos agregados se presentan con fines comunicacionales: motivar al lector o sugerir imágenes que ayuden a la comprensión del tema. También entran en este tipo de reformulación las definiciones de términos científicos, que no necesitaron ser explicados en el texto fuente.
- Reducción: Al reducir la cantidad de información, se llevan a cabo las operaciones que Teun A. Van Dijk (1978) señala como reglas de transformación para obtener macroestructuras: omitir, seleccionar, generalizar y construir o integrar.

²² Decimos “se supone” porque esto no siempre sucede.

- Transformación: sustituciones léxicas, semánticas y sintácticas con el fin de hacer más comprensible la información.

Aquí se provee un ejemplo de cómo se reformula el abstract de un *paper* y se lo transforma en un comunicado de prensa y luego a partir del comunicado se elabora una nota periodística. La idea es analizar cómo se cuenta la misma información pero con distintas palabras, teniendo en cuenta los niveles y estrategias de recontextualización de la misma.

Abstract

Proceedings of National Science Academy, May 27, 2003, vol. 100, n° 11 6593-6597.

Evidencia de discontinuidad genética entre Neandertals y europeos modernos de 24.000 años de antigüedad

David Caramelli, Martina Lari, Brunetto Chiarelli (Dipartimento di Biologia Animale e Genetica, Università di Firenze, Italy), Carles Lalueza-Fox (Departament de Biologia Animal, Universitat de Barcelona, Spain), Cristiano Vernesi, Isabelle Dupanloup, Guido Barbujani, Giorgio Bertorelle (Dipartimento di Biologia, Università di Ferrara, Italy), Antonella Casoli (Dipartimento di Chimica Generale e Inorganica, Chimica Analitica, Chimica Fisica, Università di Parma, Italy), Francesco Mallegni (Dipartimento di Scienze Archeologiche, Università di Pisa, Italy) and Jaume Bertranpetit (Facultat de Ciències de la Salut i de la Vida, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain).

Durante la etapa final del Pleistoceno, y a lo largo de unos mil años, los primeros humanos con una anatomía moderna coexistieron en Europa con los Neandertal, que poseían una anatomía arcaica. Bajo las variantes modernos del modelo multirregional de la evolución humana, las formas modernas y arcaicas fueron diferentes pero estaban relacionadas con la evolución de una sola especie, y ambas habían contribuido al pool genético de los humanos actuales. Por el contrario, el modelo Fuera de África considera que la transición entre los Neandertal y los humanos modernos es el resultado de un reemplazo demográfico, y a partir de esto predice una discontinuidad genética entre ellos. Siguiendo los más estrictos standards actuales de validación de secuencias de ADN antiguo, nosotros hemos tipificado la región 1 hipervariables de ADN mitocondrial de dos ejemplares de *homo sapiens sapiens* modernos desde el punto de vista anatómico, del tipo Cro-Magnon, datados hace alrededor de 23 y 25 mil años. Aquí mostramos que el ADN mitocondrial de estos ejemplares cae dentro del rango de variación de los humanos actuales, pero difiere en gran medida de las secuencias disponibles de Neandertals que son cronológicamente próximos. Esta discontinuidad es difícil de reconciliar con la hipótesis de que tanto los neandertal como los humanos modernos contribuyeron al pool genético actual.

Comunicado de Prensa

Primera recuperación de ADN de cromagnones

Los neandertals (*Homo neanderthalensis*) eran unos humanos primitivos de físico característico que habitaron en Europa hace 200 mil y 30 mil años, cuando fueron reemplazados por los cromagnones, los primeros humanos modernos procedentes de África. Los cromagnones, que físicamente eran como nosotros, llegaron a Europa hace unos cuarenta mil años, y coexistieron con los neandertales durante unos diez mil años; esta larga coexistencia llevó a algunos investigadores a proponer la existencia de hibridación entre ambos grupos. Sin embargo, la recuperación de ADN de restos de cuatro neandertales, posible gracias a la denominada técnica del ADN antiguo, demostró que el ADN de los neandertales era muy diferente del nuestro, y que, por tanto, los neandertales no habían contribuido genéticamente a las poblaciones europeas actuales. Hasta ahora, sin embargo, se desconocía cómo era el ADN de los primeros cromagnones, y algunos investigadores sugerían que quizás no era tan diferente del de los neandertales.

Ahora, un nuevo estudio, llevado a cabo por científicos catalanes (Universidad de Barcelona y Universidad Pompeu Fabra) en colaboración con científicos italianos de las universidades de Ferrara y Florencia ha develado esta incógnita con la primera recuperación de ADN de cromagnones y la recuperación de ADN de *Homo sapiens* más antiguas hechas con garantías. Hasta ahora, los restos más antiguos analizados, como el famoso Hombre de los Hielos (datado hace 5700 años) eran mucho más recientes. El estudio ha sido publicado esta semana en la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* de Estados Unidos.

Los investigadores han analizado los restos de dos esqueletos cromagnones de la cueva de Paglicci (sur de Italia) correspondientes a un individuo femenino adulto y a un individuo juvenil masculino, y datados en hace 23 mil y 25 mil años, respectivamente. Diversos análisis bioquímicos indicaron que los restos de Paglicci, a pesar de su antigüedad, se hallaban muy bien conservados, así que los científicos se dedicaron a extraer su ADN en forma independientes en los dos laboratorios (uno catalán y otro italiano), con las máximas garantías de esterilidad para asegurar su autenticidad. Los resultados mostraron que los cromagnones de Paglicci eran genéticamente como nosotros, el linaje genético de la mujer era uno de los más abundantes entre los europeos actuales, mientras que el del joven está ausente entre los europeos actuales, pero se encuentra todavía en el Próximo Oriente. Este linaje estaría cerca de la conexión africana de los primeros europeos, e indica que probablemente algunos de los primeros linajes que entraron en Europa con los cromagnones se extinguieron en el último máximo glacial, hace unos 18 mil años. Para entonces, ya no había neandertales, pero el avance de los hielos llevó a muchas poblaciones cromagnones a refugiarse en regiones más cálidas del sur de Europa.

Los restos de Paglicci están separados de los últimos neandertales por sólo 5 mil años y, por tanto, están más cerca en el tiempo de ellos que de nosotros. Sin embargo, su ADN es diferente del de los neandertales, y demuestra que hubo una clara discontinuidad genética entre ambos grupos, y que nosotros somos, genética y morfológicamente, descendientes de estos primeros cromagnones.

Estudios futuros de más restos de cromagnones ayudarán a clarificar el panorama genético de los primeros europeos y permitirán reconstruir migraciones genéticas posteriores, como la asociada con el neolítico, y la llegada de la agricultura, hace unos 8 mil años.

Nota periodística

Diario *El País*, miércoles 14 de mayo de 2003

Una prueba fósil de la primera limpieza étnica

Científicos italianos y españoles muestran que el ADN humano de hace 25.000 años carecía de trazas de genes neandertales

JAVIER SAMPEDRO, Madrid. Los primeros *Homo sapiens* salieron de África hace unos 50.000 años y llegaron a Europa hace unos 40.000. Lo que se encontraron debió parecerles una pesadilla: unos extraños seres humanos, si es que se les podía llamar así, con un cuerpo demasiado robusto, una frente demasiado estrecha y una cultura de la piedra primitiva y estancada, transmitida de padres a hijos de forma pasiva, sin que nadie hubiera aportado verdaderas innovaciones durante centenares de milenios. ¿Qué pasó entonces?

Los recién llegados *Homo sapiens*, o cromañones, y los primitivos neandertales cohabitaron en Europa durante cerca de 10.000 años. Fue la última vez que dos especies humanas se vieron las caras. Y los fósiles indican que los neandertales no sobrevivieron al encuentro, porque sus restos más recientes tienen 30.000 años de antigüedad. Es posible que fueran barridos del mapa por nuestros ancestros, los más evolucionados cromañones. Pero también lo es que los dos vecinos europeos se cruzaran, y que los genes neandertales se diluyeran entre los más modernos, contribuyendo al acervo genético de los europeos actuales. ¿Cómo saberlo?

Un proyecto dirigido por Giorgio Bertorelle, de la Universidad de Ferrara (Italia), y en el que han intervenido dos evolucionistas de Barcelona, Carles Lalueza-Fox y Jaume Bertranpetit, ha iluminado el enigma de una manera muy directa. Han analizado el ADN cromañón más antiguo logrado hasta ahora, perteneciente a un jovencuelo y una mujer adulta que vivieron en la cueva de Paglicci, en el sur de Italia, hace 23.000 y 25.000 años respectivamente: muy poco después de su convivencia con los neandertales.

El ADN de aquellos dos italianos paleolíticos es indistinguible del nuestro, pese a los 23.000 años transcurridos, pero muy diferente del ADN neandertal (que ya se conocía por anteriores análisis de fósiles), pese a su proximidad temporal a esa especie. No parece, pues, que hubiera apareamientos cruzados.

"No estamos en condiciones de afirmar que no se cruzaron", matiza Lalueza-Fox, de la Universidad de Barcelona. "Lo que podemos decir es que, si hubo cruces, carecieron de importancia, puesto que los genes neandertales no dejaron trazas genéticas en nuestra especie, ni siquiera hace 25.000 años". El ADN de los cromañones italianos es tan parecido al nuestro que los científicos han tenido que tomar todo tipo de precauciones para descartar que se tratara de una contaminación reciente. Con esos controles exhaustivos, el trabajo se ha presentado en *Proceedings of the National Academy of Sciences* (edición electrónica).

La reconstrucción de la historia de nuestra especie se ha basado hasta ahora en la comparación del ADN de los humanos vivos. El estudio abre una nueva veta. "Cuando se compare el ADN fósil de muchos más cromañones", dice Bertranpetit, de la Pompeu Fabra de Barcelona, "tendremos un mapa directo del árbol genealógico humano".

En cuanto a la reformulación realizada en el comunicado respecto del *paper*, observamos:

-Expansión: cuando se provee la definición de Neandertal en términos de "humanos primitivos". Se trata de una definición que no necesitó ser explicitada en el texto fuente. Al mismo tiempo, el comunicado habla al final de "migraciones genéticas posteriores (neolítico y agricultura)", un dato importantísimo que ayuda al lector a comprender el tema.

-Reducción: cuando se habla de la extracción de ADN se omite la "tipificación de la región 1 hipervariable de ADN", que en este caso no hace a la información.

-Transformación: aquí puede destacarse el hecho de que no se menciona la etapa del Pleistoceno y en cambio se habla de "hace 200 mil y 30 mil años" y también cuando se alude a "la primera recuperación de ADN de cromañones y la recuperación de ADN de homo sapiens más antiguos hechas con garantías", lo cual hace mucho más comprensible la información original que figuraba en el *paper*.

Respecto a la información que figura en la nota periodística, resulta relevante mencionar las siguientes operaciones:

-Expansión: se habla de que "El ADN de aquellos dos italianos paleolíticos es indistinguible del nuestro, pese a 23 mil años transcurridos, pero muy diferentes del ADN neandertal, pese a su proximidad temporal a esa especie". Aquí se está agregando información que ayuda a la comprensión del lector. Por un lado, que el ADN cromagnón de la cueva de Paglicci es indistinguible del nuestro y muy diferente al neandertal. Esto explicaría que el ADN humano de hace 25 mil años carecía de trazas de genes neandertales.

Por otra parte, al final de la nota se introduce un comentario que incrementa nuestra comprensión del tema: "La reconstrucción de la historia de nuestra especie se ha basado hasta ahora en la comparación del ADN de los humanos vivos. El estudio abre una nueva veta".

-Reducción: la nota explica que “Los primeros *Homo sapiens* salieron de África hace 50 mil años y llegaron a Europa hace unos 40 mil”, lo cual implica que se ha realizado una operación de construcción de una macroestructura. Aquí la información espacio-temporal que estaba presente en el *paper* y en el comunicado, se condensa en una sola oración. Tampoco la nota habla de “discontinuidad genética”, como sí lo hace el comunicado. En este caso, se simplifica el lenguaje utilizado, clarificando mucho más los términos. Ejemplo: “No parece que hubiera apareamientos cruzados”.

-Transformación: cuando en el comunicado se hablaba de la coexistencia e hibridación entre ambos grupos (cromañones y neandertales), en la nota directamente se dice: “Fue la última vez que dos especies humanas se vieron las caras”. Esto resulta una operación muy eficaz pensada en función de la comprensión del lector, ya que directamente se sustituyen términos y se utilizan otros que son mucho más claros y nos dan una imagen más concreta del panorama de las especies humanas hace 25 mil años.

Otro ejemplo, más reciente, de pasaje de un *paper* a una noticia:

Abstract

Proceedings of the Royal Society B, Jan 15, 2008, 10.1098/rspb.2007.1645.

El fósil del roedor más grande

Andrés Rinderknecht¹, R. Ernesto Blanco²

¹ Museo Nacional de Historia Natural y Antropología, Montevideo 11300, Uruguay.

² Facultad de Ingeniería, Instituto de Física, Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo 11300, Uruguay.

El descubrimiento de un cráneo excepcionalmente bien preservado permite la descripción de la nueva especie fósil sudamericana del roedor, *Josephoartigasia Monesi* sp. nov. (familia: Dinomyidae; Rodentia: Hystricognathi: Caviomorpha). Esta especie, con un peso estimado del cuerpo de 1000 kg., es casi la más grande de todas las registradas. El cráneo revela nueva información sobre la anatomía de los roedores gigantes extintos del Dinomyidae, que principalmente son conocidos por sus dientes aislados y la mandíbula aún incompleta. El fósil deriva de la formación de San José, Uruguay, asignada generalmente al Plioceno-Pleistoceno. El ambiente paleontológico propuesto, donde vivió este roedor, es caracterizado como sistema de estuario o deltaico con comunidades de bosque.

Palabras claves: roedores gigantes, Dinomyidae, megamammals.

Nota periodística

Diario *La Nación*, jueves 17 de enero de 2008

Hallan restos fósiles de un roedor de una tonelada

Fue descubierto en Uruguay; medía entre 2 y 3 metros

Una suerte de carpincho sobredesarrollado, cuyos restos fósiles fueron desenterrados en la costa rioplatense uruguaya, acaba de robarle al *Phoberomys pattersoni*, de Venezuela, el título de roedor más grande del mundo. Con un peso aproximado de una tonelada, el *Josephoartigasia monesi* ha logrado que su primo venezolano de sólo 700 kilos de peso parezca...un alfeñique.

"Es el roedor más gigantesco que se conoce hasta la fecha", dijo a LA NACION el paleontólogo Andrés Rinderknecht, del Museo Nacional de Historia Natural y Antropología de Uruguay y uno de los autores de la descripción del *J. monesi*, publicada en la revista *Proceedings of The Royal Society* B.

El cráneo del roedor, de 53 centímetros de largo, fue desenterrado hace varios años en Playa Kiyú, en el departamento de San José, Uruguay. Pero apenas el año pasado cayó en manos de expertas.

"Recién hace dos años que el museo contrató personal científico", comentó Rinderknecht, y aseguró que apenas tuvo contacto con el cráneo del *J. monesi* se dio cuenta de que estaba frente al que probablemente fuera el roedor más grande del mundo.

"Lo que no sabía entonces era que se trataba de una especie nueva", agregó. Estudios realizados por Rinderknecht y R. Ernesto Blanco, del Instituto de Física, de Montevideo, sugieren que el cráneo tiene entre 2 y 4 millones de años de antigüedad. "Este roedor convivía con otros animales fantásticos -dijo Rinderknecht-: perezosos gigantes, de hasta 400 kilos de peso, gliptodontes de hasta 2 toneladas y aves carnívoras también de gran tamaño".

Esa fauna gigante, desaparecida hace 10.000 años con la última extinción masiva, fue común en América latina. "La mayoría de los roedores gigantes fue hallada en la Argentina -apuntó el paleontólogo-. Los primeros registros de estos animales son de Ameghino."

Pero la relevancia del hallazgo del *J. monesi* no sólo está dada por su tamaño. "Es un cráneo completo, y no existen piezas tan completas de este tipo de roedores. En general, los materiales fósiles de roedores gigantes con los que contamos son todos muy fragmentarios -dijo Rinderknecht-. La importancia de contar con este cráneo es que nos va a ayudar a saber cómo eran sus otros parientes, de los que hasta ahora sólo teníamos pedacitos de dientes o de mandíbulas."

Por último, si bien el aspecto del *J. monesi* hoy podría hacer palidecer a los roedores actuales -el más grande, el pacaraná, de Brasil, mide un metro-, lo cierto es que era herbívoro: "Se alimentaba de hojas y frutos", dijo Rinderknecht.

Sebastián A. Ríos

A diferencia del ejemplo anterior (nota del Diario El País) resulta mucho más complicado inferir las operaciones de recontextualización que ha realizado el periodista Sebastián A. Ríos del diario *La Nación*.

Si bien el *paper* ofrece bastante información, en este caso no se cuenta con el comunicado de prensa, texto intermedio que permite identificar determinados cambios a nivel lingüístico-comunicacional.

No obstante, es posible afirmar que las operaciones de expansión más notorias tienen que ver con la utilización de testimonios. En este caso se consulta a una fuente privilegiada, el doctor Rinderknecht, uno de los autores del *paper*, quien contextualiza el trabajo realizado y explica la relevancia del mismo “La importancia de contar con este cráneo es que nos va a ayudar a saber cómo eran sus otros parientes, de los que hasta ahora sólo teníamos pedacitos de dientes o de mandíbulas”. Esto agrega información nueva para el lector, ya que no podría obtenerla si solamente leyera el *paper*.

Por otra parte, puede destacarse una operación de reducción y transformación, en lo que tiene que ver con la descripción del fósil hallado, en el siguiente fragmento de la nota: “Con un peso aproximado de una tonelada, el *Josephoartigasia monesi* ha logrado que su primo venezolano de sólo 700 kilos de peso parezca... un alfeñique”. En el *paper* aparecen una serie de tablas y ecuaciones donde se compara el peso y otras características del *J. monesi* con el de otras 13 variantes de roedores. En la nota directamente se compara el peso de la especie hallada con el de su primo venezolano, quien (por analogía) parece “un alfeñique”.

Queda claro que las operaciones de reformulación realizadas por el periodista de La Nación, facilitan en gran medida la comprensión por parte del lector común, a quien seguramente le costaría bastante entender fácilmente el *paper* del cual se obtuvo la información.

Aquí se toma un último ejemplo, en el cual directamente es posible comparar - desde el punto de vista de la reformulación de la sintaxis- cómo se convierten en elementos noticiosos distintas partes de un *paper*.

Diario Clarín, Sección Sociedad, 11/2/97. Informe de Carolina Estebarena y Ezequiel Teixido.

Título del paper:

La supresión de la expresión de SPARC por la utilización de ARN antisentido anula la tumorigenicidad de células de melanoma humano

Título de la noticia:

Estudian cómo controlar la expansión de ciertos tumores

Volanta:

Investigación de científicos argentinos

Copete de la noticia:

El trabajo fue comentado elogiosamente por la revista “Nature Medicine”. En pruebas de laboratorio lograron suprimir la producción de una proteína, que aparentemente favorece las metástasis.

Abstract del paper:

La adquisición del potencial invasivo-metastásico es un evento clave en la progresión tumoral. Las glicoproteínas de la superficie celular y sus respectivos “ligandos” a la matriz han sido involucrados en este proceso. Recientes evidencias muestran que la glicoproteína segregada SPARC (proteína segregada ácida y rica en cisteína) resulta altamente expresada en diferentes tejidos malignos. El presente estudio informa que la supresión de la expresión de SPARC en células de melanoma humano, lograda utilizando un vector antisentido, resulta en una significativa disminución in vitro de las capacidades adhesivas e invasivas de las células tumorales, y anula por completo la tumorigenicidad in vivo. Esta es la primera evidencia de que SPARC juega un rol clave en el desarrollo del fenotipo invasivo-metastático del melanoma humano.

Introducción del paper:

La cascada de eventos invasivo/metastásicos comprende complejas interacciones célula-célula y célula-matriz. Las células neoplásicas se escapan de un tumor primario a través de la regulación disminuida de expresión de moléculas de adhesión intercelular como (...) La evidencia disponible muestra que la mayor parte de los tumores malignos invasivos exhiben una sobreexpresión de SPARC. (Esta) fue asociada con la progresión neoplásica de los tumores mamarios y colorrectales. Además, con la del melanoma humano. En el presente trabajo, la disminución de SPARC en dos diferentes líneas celulares de melanoma humano resulta en la fuerte reducción de sus capacidades invasiva y adhesivas in vitro.

Entrada de la noticia:

Un equipo de científicos argentinos demostró que al suprimir la producción de una proteína, ciertas células cancerígenas no pueden fijarse a otros tejidos sanos del cuerpo. Esto impide la metástasis, o extensión de la enfermedad, a otras partes del organismo. El equipo es del Instituto de Investigaciones Bioquímicas de la Fundación Campomar. La investigación, realizada utilizando cultivos celulares de laboratorio y ratones, puede sentar las bases para futuros tratamientos contra diversos tumores.

Materiales y métodos:**Paper**

Se llevaron a cabo estudios iniciales para comparar la capacidad invasiva in vitro (...) En otra serie de experimentos, animales (nude) fueron injertados (...) Se aisló un ADN de largo completo de 1,6 kb. que codifica para el SPARC humano. Se cortó un clon con orientación antisentido y se lo subclonó con la misma orientación, (...) para crear el plásmido (...)

El análisis histológico de los sitios de inyección (...) mostró un aumento estadísticamente significativo de neutrófilos segmentados (...).

Noticia

Lo que hicieron los investigadores fue manipular el gen responsable de la producción de una proteína conocida como SPARC. Esta sustancia impide que el sistema inmunitario ataque las células tumorales y además favorece su expansión.

“Cuando la SPARC se produce normalmente —explica Podhajcer— se forma una especie de barrera defensiva alrededor de las células tumorales que impide que los neutrófilos, un tipo de glóbulos blancos, reconozcan las células cancerosas y las ataquen”. Los investigadores argentinos lograron comprobar que, cuando se suprime la producción de la proteína, los neutrófilos tienen libre acceso a las células enfermas y comienzan a atacarlas.

Conclusiones:

Paper

Este estudio demuestra que la inhibición del SPARC en las células de melanoma suprimió su capacidad tumorigénica, con lo cual proveyó un potencial marco terapéutico para la utilización de la manipulación del gen SPARC en la terapia antisentido del melanoma humano.

Noticia

(...) utilizaron cultivos celulares de melanoma humano (el más serio de los cánceres de piel).

Entre los resultados obtenidos en distintas fases del experimento, los expertos hallaron que, al bajar la concentración de SPARC, las células tumorales redujeron su capacidad de invadir células sanas entre un 55 y un 81 por ciento. En algunos casos, incluso, se volvieron no invasivas.

(...) los investigadores están utilizando técnicas de ingeniería genética de punta. Para reducir la cantidad de SPARC, por ejemplo, tuvieron que diseñar una molécula a medida, capaz de interferir en el proceso de fabricación de la proteína. Y bloquear su producción.

Paper

Los datos aquí presentados proveen la primera evidencia de que SPARC juega un rol clave en la capacidad tumorigénica del melanoma humano.

Noticia

Para Podhajcer, “ésta es la primera evidencia de que la proteína SPARC juega un rol clave en el desarrollo del melanoma humano”.

Términos explicados:

Metástasis: o extensión de la enfermedad a otras partes del organismo.

Neutrófilos: un tipo de glóbulos blancos.

Melanoma: (el más serio de los cánceres de piel).

SPARC: una proteína conocida como SPARC.

Observando los ejemplos de pasaje del *paper* a la noticia, pueden pensarse -a su vez- las diferencias discursivas que se dan entre ambas clases de textos. En tal medida, Yriart y Marro (1991) señalan que mientras la noticia periodística responde a un esquema similar al *narrativo*, el *paper* responde a uno de carácter *argumentativo* (*retórico* diría Latour). Este hecho representa una de las mayores dificultades de la reformulación, ya que las superestructuras textuales mismas hacen su propia contribución al significado de los textos.

El orden de la información en la noticia y en el *paper* es sustancialmente diferente, uno respecto del otro. La noticia antepone los resultados a los antecedentes, pero el *paper* procede a la inversa. Y además, mientras este último tiene un orden canónico invariable y debe realizarse en la totalidad de sus componentes, la noticia periodística posee mayor variabilidad y su estructura no siempre es necesariamente la misma (Calvo Hernando, 1992).

La superestructura del *paper* asigna valores de realidad diferentes a proposiciones situadas en distintos segmentos del texto (Van Dijk, 1978). Tal es así que el desconocimiento de esta función de la superestructura puede ser probablemente una de las fuentes de error sistemático en el periodismo científico (Dellamea, 1991).

Los datos contenidos en las secciones de Antecedentes y Materiales y Métodos, han sido consensuados mediante los “colegios invisibles” (mencionados en el punto 2.1 de este trabajo), mientras que los incluidos en la sección Resultados son publicados por los investigadores como “reales”, con el aval de las seccionadas antes mencionadas. La validez de las Conclusiones depende de la aplicación correcta de las leyes de la ciencia y de la lógica de los Resultados. La evaluación y prospectiva contenida en la Discusión pertenecen al campo de lo hipotético, y no pueden ser tomados en sentido asertivo (es decir como afirmación).

En definitiva, en el nivel global de texto, el periodista científico no sólo debe trasponer la información de una superestructura argumentativa a una narrativa, sino además preservar el valor de verdad y validez de las diversas proposiciones del texto científico (Calvo Hernando, 1992).

2.4 Dos medios diferentes cubren un mismo tema.

El término *noticia* proviene de “noscere”, que significa conocimiento, noción más o menos profunda de una cuestión. La noticia es uno de los productos finales del trabajo en un medio e implica un hecho novedoso, algo que es nuevo o diferente respecto de la edición anterior del diario o transmisión (radial o televisiva).

En un medio gráfico, la noticia es uno de los componentes más importantes y suele cubrir la superficie redaccional del mismo.

En el caso de la ciencia, habría que pensar: ¿Por qué una misma noticia científica o tecnológica aparece en más de un medio gráfico al mismo tiempo? Sin duda, la respuesta reside en los criterios de noticiabilidad (Martini, 2000). Estos criterios son pautas que los medios adoptan para determinar cuán noticiable es un hecho, es decir, si merece ser publicado o no y cómo se debe jerarquizar (qué importancia debe otorgársele) dentro del diario. En este aspecto, los editores que diariamente toman estas decisiones dentro de cada medio, evalúan el impacto que un acontecimiento debería producir en la sociedad. Si a ellos les genera un gran impacto, a la gente también.

Los principales criterios de noticiabilidad son: novedad y actualidad (acontecimientos actuales y que rompen con nuestra cotidianeidad)²³, proximidad (noticias culturalmente próximas que puedan englobarse en la normal esfera de la experiencia de los periodistas y su público), prominencia (cuando el hecho adquiere notoriedad por su protagonista), cantidad de personas afectadas, curiosidad, criterio de “malas noticias son buenas noticias” (cuanto más negativas son las consecuencias de un acontecimiento más probabilidades tiene de llegar a ser noticia), veracidad (garantizada por las fuentes), récord o componentes estadísticos (información sustentada por encuestas) y criterios de competencia (los medios tomados como parámetros profesionales; dado que si un medio prestigioso publica un hecho, ese hecho debe ser realmente relevante).

Ahora se analizará -mediante ejemplos puntuales- cómo dos medios diferentes consideran noticiable un mismo tema y, en especial, qué recursos utiliza cada medio en su publicación. En este sentido, por más que la noticia sea la misma el enfoque que cada medio hace de ella podría ser muy diferente.

²³ Si bien el periodismo científico tiene mayor elasticidad en el tiempo que el periodismo habitual. Ej. A veces un descubrimiento científico no es difundido al día siguiente de ser realizado.

EJEMPLO 1. ADN basura: *Exactamente*/Página 12.

Este tema –cuya curiosidad y novedad fundamenta en gran medida su difusión– fue detallado en profundidad en la revista *Exactamente* (N° 36, diciembre de 2006, pp. 12-15). En la nota de Susana Gallardo titulada “El lado oscuro del ADN” se explica que un 98 % del genoma humano se compone de secuencias que no se emplean para fabricar proteínas, que son como “textos sin sentido que, en algún momento, se creyó que no servían para nada. Sin embargo, muchas de ellas cumplen funciones importantes en la regulación de los genes. Han participado en la evolución de ciertas especies y, en los seres humanos, se vinculan al desarrollo de algunas enfermedades”.

Este mismo tema fue publicado por el diario *Página 12* pero unos meses más tarde (edición del 31/3/07). La nota, escrita por Federico Kukso, se titula “Ser una basura”. Como se evidencia, ambos medios utilizan títulos conceptuales, es decir, se valen de una metáfora o analogía para comenzar la nota.

Una de las notorias diferencias entre la cobertura de la revista respecto del diario, es que *Exactamente* introduce la información nueva ya desde el primer párrafo: Sólo el 1, 2 % del genoma humano está constituido por genes, es decir, secuencias de ADN que contienen la información para la fabricación de proteínas. Mientras que *Página 12* contextualiza la información, desde un comienzo con tintes literarios: “Las culturas difuntas tienen muchas maneras de hablar y hacer perdurar su mensaje. Lo hacen a través de pirámides, monolitos, estatuas, tótems, papiros o piedras crípticas descifradas con sudor y lágrimas. Pero más que nada su principal canal de transmisión es la basura”. Los dos próximos párrafos de la nota siguen la misma característica: contar la historia de los orígenes del ADN. En el cuarto y quinto párrafo se relaciona la genética humana con la de otros seres vivos. Recién en el sexto párrafo se revela la información que *Exactamente* da desde un comienzo: que el Proyecto Genoma Humano llegó a la conclusión de que cada individuo es, literalmente, “una basura”.

De alguna manera estas diferencias pueden explicarse a partir de la línea editorial y contrato de lectura de cada medio. Mientras *Exactamente* hace una minuciosa descripción del problema, y recurre a los datos duros de entrada, *Página 12* se vale de recursos literarios pero sin perder el rigor que el tema merece.

Otra de las notorias diferencias, tiene que ver con el manejo de las fuentes. *Exactamente* recurre a investigadores y científicos nacionales, mayormente del CONICET, y es muy frecuente que se cite el testimonio del investigador. Cabe recalcar que la Revista –al ser un medio serio y especializado en estos temas– trata de ser rigurosa y se vale de pocas metáforas o ejemplos cotidianos para explicar el ADN basura (salvo por la voz ocasional de una de las investigadoras, la doctora Susana Rossi, quien plantea que “El genoma de un organismo es un territorio lleno de huellas de distintos tipos y edades”). La explicación de este factor podría darse en la clase de lector de la revista: generalmente con formación universitaria.

Queda claro que el diario apela a otros recursos, no tanto el rigor sino la posibilidad de atraer a todo tipo de público mediante su lenguaje. El diario intenta generar imágenes en la cabeza del lector, que pueden apreciarse en este ejemplo concreto: “ADN egoísta, un revoltijo de secuencias repetitivas y aleatorios que nadan en todos los cromosomas y hasta no hace mucho consideradas inservibles, una especie de escenografía de fondo que cobijaba a los genes protagonistas”.

Pero el diario no consulta a científicos locales (¿será para no hacer tan “dura” la nota?) sino que sólo se vale de teoría previa elaborada por reconocidos genetistas (Monod, Ohno, Dawkins) y de investigaciones hechas en el seno de la comunidad científica internacional (Centro Sidney Kimmel de San Diego, EE.UU.).

Queda claro que ambos medios hacen una cobertura sumamente interesante del tema. La gran diferencia estriba en que *Exactamente* adopta una estrategia mucho más didáctica mientras que *Página 12* sigue una línea más narrativa y menos pedagógica.

EJEMPLO 2. Falta de políticas nacionales ante el cambio climático: La Nación/Página 12.

Otro tema muy relevado por los medios durante los últimos meses fue el cambio climático global. En este caso los criterios de noticiabilidad son diversos. Los principales criterios que pueden identificarse, por los cuales se supone que los diarios prestaron especial atención a este tema, son: proximidad, prominencia (hablan científicos argentinos integrantes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC), cantidad de personas afectadas y el criterio de “malas

noticias son buenas noticias” (dado que, como muchos saben, las consecuencias del cambio climático podrían resultar graves para todos).

En este caso se tomó una nota de *La Nación* (publicada el 11/4/07, autora: Fabiola Czubaj) cuyo título es “Expertos advierten sobre los efectos del cambio climático en la Argentina”. En la misma fecha *Página 12* cubrió el mismo hecho (la nota fue escrita por Mariana Carbajal) con el siguiente título “Sin plan ante el cambio climático”. Cabe recalcar que la volanta de *Página 12* (“Advertencia de expertos por falta de políticas oficiales para afrontar el problema”) resulta muy parecida al título de *La Nación*.

De hecho la cobertura que los dos medios hicieron de este acontecimiento tiene características bastante similares: ambos consultan a las mismas fuentes (Osvaldo Canziani, Graciela Magrin, Jorge Codignotto y Juan Carlos Jiménez; todos investigadores argentinos que trabajaron en el informe del IPCC) y se refieren a las consecuencias a futuro en el país. Se infiere que esto puede explicarse debido a que los periodistas de *La Nación* y *Página 12* tomaron los mismo cables provenientes de la sala del Centro de Información de la ONU para la Argentina y Uruguay y consultaron el mismo informe de diagnóstico (Grupo de Trabajo II del IPCC).

La prominencia de los protagonistas de la nota, así como también fuentes fiables en la provisión de la información, obedece -de alguna manera- a la cobertura que se hizo del tema.

Algunas pequeñas diferencias que se encontraron entre las notas: *La Nación* utiliza subtítulos en la nota (Infecciones; Carencias), que ayudan a ordenar en mejor medida la información, mientras que *Página 12* no lo hace, posiblemente por una cuestión de estilo pero también porque optó por utilizar recuadros para volcar los datos más empíricos y de carácter estadístico, que *La Nación* directamente incluyó en el cuerpo de su nota. *Página 12*, al igual que *La Nación*, incluye subnotas, una de ellas con un título conceptual, “Porque tenemos aguante”. Esta metáfora sirve como título para una subnota que explica las razones (condiciones del entorno) por las cuales los argentinos resistimos mejor al calor que los europeos. Difícilmente se encuentre este tipo de titulares en *La Nación*, un diario que pretende desplegar un estilo mucho más serio y formal.

En el caso de *Página 12*, la nota arranca con el testimonio de Canziani, que ya fue usado en la bajada “No hay decisión política para encarar el problema”,

mientras que *La Nación* comienza con una mirada mucho más reflexiva y original, introduciendo la pregunta que “quedó en el aire” en el IPCC: “¿De qué sirve conocer que en los próximos años aumentarán las tormentas y el granizo, desaparecerán los cultivos de trigo o maíz, crecerán el Chagas, el dengue y la malaria, se multiplicarán los casos de cáncer de piel en el Sur o migrarán los peces característicos de nuestra aguas si no se toman medidas para minimizar sus efectos y aumentar nuestra capacidad de adaptación al cambio climático?”

Más allá de que ambas coberturas se basaron en las mismas fuentes, siempre influye en el tratamiento del tema la línea editorial y el contrato de lectura de cada diario.

EJEMPLO 3. Virus que causaría cáncer de piel: Clarín/La Nación

¿Qué criterios de noticiabilidad priorizaron *Clarín* y *La Nación* para cubrir este tema? Bien puede inferirse que son la novedad y actualidad (un virus recién descubierto), la proximidad (el cáncer de piel es familiar para los lectores) y la veracidad de las fuentes (el trabajo de investigación fue publicado en *Science*).

La noticia fue publicada el 19 de enero de 2008 y se trata de un cable de agencia. *Clarín* tomó directamente el cable de AFP (Washington) mientras que *La Nación* lo hizo de Reuters (Londres). Una diferencia importante: *La Nación* ha contado esta historia en un solo párrafo (como parte de sus Pastillas) mientras que *Clarín* lo ha hecho en seis. La extensión dedicada al tema, evidencia la forma en que cada diario lo ha jerarquizado en sus páginas.

¿Cómo cada diario elabora su título y volanta? El título de *Clarín* es “Un virus podría causar cáncer de piel” y la volanta “Estudio en EE.UU.”. En cambio, *La Nación* titula “Un virus sería la causa de un raro cáncer de piel” y la volanta redactada para acompañar la información es “Carcinoma de Merkel”. Si bien la información es la misma, existen diferencias bastantes sutiles que nos dan algunas pistas para pensar la cobertura particular de cada medio. *La Nación* habla de un “raro” cáncer de piel, mientras que *Clarín* solamente se refiere a la enfermedad sin colocarle adjetivos. Y mientras que el primer diario nos da un término científico en la volanta (Carcinoma de Merkel), el otro destaca dónde fue hecha la investigación. No obstante, en el segundo párrafo *Clarín* también

ofrecerá el nombre científico del virus al lector (Merkel Cell Polyomavirus o MCV).

En general los datos que ambos diarios proveen al lector son los mismos en ambas coberturas: “El virus recién descubierto podría causar el tumor de Merkel, fue hallado en las secuencias virales del 80 por ciento de estos tumores y ataca a ancianos con un sistema inmunológico debilitado por el sida o por el uso de fármacos para evitar el transplante de órganos. El trabajo fue realizado por científicos de la Universidad de Pittsburgh y publicado en *Science*”.

Una diferencia notoria es que *Clarín* menciona el nombre de uno de los investigadores que realizó el estudio, Patrick Moore, e incluye un testimonio del investigador, quien se refiere a la importancia del trabajo. En este sentido, Moore señala que la investigación podría ayudar en el futuro a “elaborar un test basado en un examen de sangre, o una vacuna que permitan prevenir esta enfermedad”. En cambio, *La Nación* no da testimonios de investigadores y directamente resume esta misma idea pero en muy pocas líneas (por una cuestión lógica de espacio): “(...) un grupo de científicos que esperan que el descubrimiento permita desarrollar nuevas formas de tratar y prevenir la condición”.

A su vez, *Clarín* incluye los antecedentes de la enfermedad y la cantidad de casos anuales registrados en Estados Unidos.

Por último, cada medio explica a su manera cómo actúa este virus. *La Nación* puntualiza: “Ahora, los investigadores (...) creen que hallaron al responsable, después de identificar las secuencias virales de ADN presentes en el 80% de los tumores de células de Merkel . El ADN extraño pertenece a un virus, denominado poliomavirus de células de Merkel, que se integra al propio genoma del tumor.” Mientras que *Clarín* explica: “El virus que estaría asociado a este cuadro fue encontrado en el 80 por ciento de los tumores de Merkel analizados para este estudio (...) Los investigadores explicaron que produce una proteína que bloquea el gen que impide el crecimiento de las células cancerígenas de este tumor”.

Si bien el tratamiento del tema es bastante similar en ambos casos –vale recordar que se trata de cables de agencias internacionales de noticias- *Clarín* explica el tema genético de una forma bastante difícil de comprender e imaginar (una proteína que bloquea el gen que impide el crecimiento de las células cancerígenas de este tumor), dado que el lector puede sentirse perdido o confundido, mientras

que *La Nación* lo simplifica mucho más al sintetizar que el virus “se integra al propio genoma del tumor” (siempre y cuando el lector pueda hacerse alguna idea de un *genoma*).

Una diferencia global que tiene que ver con las condiciones de producción de las noticias científicas –y que excede a este ejemplo puntual- es que *Clarín* suele tomar muchos cables de agencias internacionales o mismo reproducir coberturas de diarios extranjeros, mientras que *La Nación* diariamente elabora más información propia, posiblemente debido a que cuenta con una sección específica de Ciencia/Salud la cual está integrada por un editor y redactores, que sólo escriben acerca de estos temas.

En resumen, al analizar estos tres casos aparecidos en medios gráficos nacionales (seleccionados arbitrariamente, de hecho se podrían haber elegidos otros) se evidencia que tanto estas sutiles diferencias de estilo como los criterios de noticiabilidad hallados aquí, ofrecen importantes pistas que contribuyen a responder la pregunta inicial del apartado: ¿Cómo y por qué dos medios diferentes cubren un mismo tema?

3. Cómo contar historias sin perder rigor

3.1 El problema del rigor en una nota sobre ciencia y tecnología.

Significados de RIGOR, según el Diccionario Espasa-Calpe (2005):

1. m. Severidad excesiva:
lo han castigado con demasiado rigor.
2. Intensidad, vehemencia:
el rigor del verano.
3. Propiedad y precisión:
hablar con rigor.
4. Rigor mortis loc. lat. Estado de rigidez e inflexibilidad que adquiere un cadáver pocas horas después de la muerte: por el rigor mortis el forense pudo determinar la hora de la muerte.
5. De rigor loc. adj. Indispensable, obligatorio por ser requerido por la costumbre, la moda o la etiqueta: para casarse escogió el chaqué de rigor.
6. En rigor loc. adv. Estrictamente, en realidad:
en rigor, lo que te han contado no es exacto.
7. Ser alguien el rigor de las desdichas loc. col. Padecer muchos males, desgracias y contratiempos.
♦ Se usa especialmente con los verbos ser y parecer: le pasa de todo, parece el rigor de las desdichas.

En esta tesina, RIGOR tiene que ver más que nada con “propiedad y precisión”, con la “exactitud” que se aplica en los términos o el léxico del periodismo científico. Ahora bien, la idea de este apartado es analizar cómo influye el rigor en las notas sobre ciencia y tecnología, cuál es la concepción que tienen los divulgadores de la necesidad de ser rigurosos o no en la transmisión de conocimiento y si les preocupa o no a los periodistas el tema del rigor cuando escriben.

El problema del rigor (mortis)

Un artículo que resulta sumamente esclarecedor en este tema, es “Cuatro trucos y cuatro entradillas” del periodista español Javier Sampedro²⁴, quien ofrece algunas pautas generales para que los periodistas científicos vuelvan precisas y –al mismo tiempo- atractivas sus notas, sin resultar “hijos” del rigor.

²⁴ Sampedro, Javier (2007) en: *Percepción social de la ciencia*. Uned Ediciones y Academia Europea de Madrid “Ciencias y Artes”. Madrid, España.

Para Sampedro, todo periodista sabe que no hay que publicar mentiras. El quid de la cuestión es que la inexorable máxima del “rigor” no debería servir para que el periodista incumpla su obligación, que es escribir “(...) no pegar palabras, ni llenar párrafos, ni superar una prueba de dictado, sino componer un texto transparente, atractivo y contextualizado” (Sampedro, 2007).

En tal medida, si la tarea del día es contar al lector sobre un trabajo aparecido en el *Journal of Molecular Biology*, el reto no es describirlo con rigor. Para eso alcanzaría sólo con fotocopiar el artículo de ese Journal. El reto, en cambio, es encontrar en ese trabajo técnico información que le pueda interesar a cualquier lector no especializado. Lo más normal que podría encontrarse en ese artículo es que los investigadores han hallado un caso de *downhill folding* en las proteínas. Ahora bien, ¿debería el periodista golpear la cabeza contra la pared tratando de comprender el complejo *downhill folding* y convencerse de que el tema no le interesaría al lector?

Esto no tiene por qué ser así. Para Sampedro, una estrategia que debe adoptar el periodista es: dar un paso atrás para ganar perspectiva. Por ejemplo, preguntarse ¿por qué los investigadores se pusieron a estudiar ese problema tan abstruso? Se trata de una cuestión que no suele aparecer resuelta en el artículo del *Journal of Molecular Biology*, con el que el periodista debe lidiar. Cuestión que puede resolverse llamando por teléfono a los autores del trabajo. Así el periodista se enteraría, tal vez, de que hasta ahora todas las proteínas parecían activarse o desactivarse de manera discreta y brusca, y de que los investigadores encontraron por fin una proteína que se activa (o se desactiva) en forma gradual y moderada. Se ha llegado, en este caso, al concepto manejable que se buscaba: donde todo el mundo creía ver interruptores, los protagonistas -de la historia que se quiere contar- descubrieron un *mando de volumen*. Este acontecimiento ofrece algunas claves para entender cómo una célula responde a una hormona, al contacto con otra célula, o a un cambio de temperatura en el entorno. El descubrimiento seguramente puede resolver importantes y antiguas paradojas (que hasta el momento nadie sabía cómo abordar) relevantes en la comprensión de las hormonas sexuales, el cáncer o la evolución biológica.

Procediendo de esta forma el periodista no escribe ninguna mentira pero tampoco se escuda en la máxima del “rigor” para disfrazar su ignorancia y “endosar al público un ladrillo que no leerá ni bajo torturas”.

En este sentido, la propuesta de Sampedro es verdaderamente huir del rigor (mortis), porque no sirve para nada si nadie lee el artículo. “La falta de rigor más perniciosa no deriva de la necesidad de llegar a un público amplio, sino de la falta de comprensión del periodista. Es decir, no se debe a la ignorancia del lector, sino a la del escritor” (Sampedro, 2007: 223).

No hay manera de explicarlo todo, no se puede desplegar cada concepto o definición, una tras otra en el texto. Es necesario mantenerse siempre en lo simple. Es que –según Sampedro– el escritor científico debe renunciar a dar lecciones o a exhibir su erudición. Sólo debe explicar aquello que el lector necesita en ese preciso instante, es decir, lo que necesita para entender el resto del párrafo, del artículo o del capítulo. Para lo demás basta con el sentido coloquial o intuitivo de los términos científicos.

Pero, ¿a qué se refiere Sampedro con “sentido coloquial o intuitivo”? Sin duda, se está haciendo referencia a términos que, progresivamente, irán formando parte del léxico cotidiano de los mortales.

¿Hay que huir de todo tecnicismo? No. Según el periodista del diario *El País*, hay que huir de algunos, como por ej. proteoma, transcriptoma, metaboloma y behavioroma. Con no utilizarlos no se pierde absolutamente nada. Pero sí conviene usar “genoma”, porque es fácil de predecir que pronto será una palabra de uso común o que tiene una alta probabilidad de extenderse a conversaciones diarias. Se trata, sin duda, de anticipar qué términos o expresiones tienen la suficiente capacidad metafórica para sugerir un concepto (por ej. “mal de chagas”).

Otros ejemplos de tecnicismos que, para Sampedro, se pueden usar sin problemas (a pesar de que el lector no tiene por qué saber exactamente qué significan) y de otros relacionados que no conviene usar, los cuales van entre paréntesis: prión (pero no “cepa informacional”), espongiiforme (pero no “placa amiloide”), ADN (pero no “ARN”), supernova (pero no “anillo de acreción”) y fotón (pero no “bosón”).

¿Dónde está el límite? En el “oído lingüístico”²⁵ que, según el autor, debe tener todo comunicador científico.

²⁵ O intuición que debe tener el comunicador científico para manejarse con la complejidad del léxico y su uso habitual.

En resumen, según lo planteado por el periodista español resultaría posible escribir sobre ciencia y tecnología sin estar limitados o excesivamente condicionados por el rigor. Después de todo, una buena historia no se basa en el rigor sino en la creatividad, en la intuición e imaginación que la pone en movimiento.

Testimonios de los comunicadores científicos argentinos

Para trabajar el problema del rigor entre los periodistas y divulgadores, se elaboró la siguiente encuesta, que consta de tres preguntas:

- 1) Según usted, ¿qué es el rigor en una nota de ciencia? ¿Podría darme un ejemplo?
- 2) ¿Le preocupa mucho el rigor cuando escribe?
- 3) ¿A qué llamaría falta de rigor? ¿Podría darme un ejemplo?

A continuación se presentan las respuestas de cada uno de los encuestados y luego se analiza en qué medida se corresponden o no con el planteo de Javier Sampedro.

Daniel Arias:

1) Rigor es no macanear, y hablar en términos sencillos y claros de algo que puede ser muy complejo y que a uno le ha costado un Perú entender, pero SÓLO CUANDO UNO LO HA ENTENDIDO, y además claramente. Rigor es volver diez veces sobre ese mismo texto que uno escribió, y seguirlo simplificando y afinando hasta que el problema le parezca sencillo a cualquiera que lo lea, hasta que la explicación resulte casi instintiva y quepa en muy pocas frases totalmente transparentes. Cuando uno llega a ese punto, de explicar "de taquito" un asunto enrevesado, recién ahí uno puede decir que entendió un problema. Rigor es llegar a ese punto. Rigor es tener la paciencia de llegar ahí. No la tiene casi nadie. En esta profesión, es demasiado común repetir con puntos y comas y sin edición lo que dicen los científicos respecto de lo que ellos mismos hacen, y como hablan para sus colegas y no para el público, lo que dicen es larguísimo, incomprensible y poco interesante. Rigor es poner el valor agregado que va desde ese galimatías a un par de oraciones sencillas que aclaran TODO. Y es un camino arduo.

2) Sí, me preocupa. El rigor de la ciencia es atenerse a los hechos, y el del periodismo científico, atenerse a la ciencia...pero además servirla en una presentación fácilmente masticable y asimilable por cabezas no científicas. Son exigencias difíciles de conciliar.

3) La mayor parte de la prensa antinuclear y antitransgénica de Greenpeace adolece de una falta de rigor enorme, porque se lleva de palos con los hechos duros y puros que uno ve en el día a día. Hace dos décadas que los de Greenpeace nos viven prometiendo Chernobyles y catástrofes sanitarias y agropecuarias que sencillamente no suceden. Creo, además, que la Argentina ha pagado un precio grave por este tipo de macaneo: la crisis energética de hoy en parte se debe a 20 años de parálisis y decadencia del viejo Programa Nuclear nacional, que Greenpeace contribuyó a destruir (supongo que para alegría de cierta embajada, y tal vez con su complicidad y ayuda encubiertas). Y los centenares o miles de millones de dólares de exportaciones transgénicas que nos rechazó Europa durante los '90, esa cuenta no la tiene nadie, pero es plata que nos falta a todos.

Diego Golombek:

- 1) Mantener el espíritu de la noticia científica que se quiere contar sin incurrir en errores producto del exceso de analogías o metáforas. Las notas de La Nación suelen ser ejemplo de rigor periodístico-científico.
- 2) Por supuesto que me preocupa el rigor, porque siendo científico estoy educado en el valor unívoco de las palabras; el periodismo científico es una tensión entre la ambigüedad del lenguaje coloquial y el rigor del lenguaje de la ciencia.
- 3) Como dije, llamaría “falta de rigor” al exceso de analogías que tergiversen lo que el científico quiere decir, así como a forzar una noticia o un título exagerando o modificando el contenido temático. Recientemente me hicieron una nota para un diario importante, y el título aparecido en primera plana distaba mucho de lo que realmente habíamos hecho y narrado al periodista (un buen ejemplo de falta de rigor).

Ricardo Braginski:

- 1) El rigor está determinado por la precisión de los datos que se publican, y también por la precisión en las definiciones sobre conceptos que el público no conoce y que, en el contexto de una nota de ciencia o tecnología, hay que explicar.
- 2) Sí, por supuesto que me preocupa. Hace a la credibilidad del periodista. Los datos hay que chequearlos.
- 3) Tomemos el ejemplo de esta nota: “Desarrollan una computadora tres veces más rápida que las actuales” (Clarín, 27/6/07)²⁶. Falta de rigor: dicen *petaflop*, cuando en realidad debería decir *petaflop*.

²⁶ <http://www.clarin.com/diario/2007/06/27/um/m-01446408.htm>

Esteban Magnani:

1) La idea de rigor es difícil. En muchos casos ni siquiera hay un consenso total entre científicos acerca de qué es la verdad acerca de un tema. Por eso yo creo que el rigor sería una explicación sustentada en teorías aceptadas por los principales científicos del área y coherente. Creo que el rigor periodístico (distinto del científico) es decir las cosas de manera acorde al conocimiento vigente.

2) Me preocupa más que el rigor (que tiene una connotación de tener que decirlo todo a la manera de un paper y no de una nota) que un científico pueda leer la nota y diga "Esta es una forma interesante de decir las cosas". Es decir que en el lenguaje periodístico puedo usar metáforas que no son "rigurosamente ciertas", pero que dicen mucho más a la mayoría de la gente que lo que podría hacerlo un paper.

3) Falta de rigor periodístico sería no entender algo e igual decirlo. Es decir, entenderlo al menos hasta el nivel que me permita decirlo con mis propias palabras. Yo no entiendo profundamente la teoría cuántica y sólo me meto con ella hasta el nivel en el que puedo, probablemente al nivel de las metáforas y nada más. Creo que la falta de rigor periodística tiene que ver con hablar de algo sin comprender realmente lo que se dice.

Susana Gallardo:

1) Rigor, según el Diccionario de la Real Academia Española, se define como "propiedad, precisión". Y propiedad se refiere al sentido "peculiar y exacto de las voces o frases". Es decir, rigor parece aplicarse a los términos.

Lo que sucede es que, si hablamos de los textos de divulgación científica, uno puede pensar en distintos niveles de rigor.

Por un lado, tengo que decir que no es lo mismo escribir desde un lugar institucional, como la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.B.A., que desde el diario La Nación. Desde la institución, uno está representándola (de algún modo) entonces parecería que uno no se puede permitir la falta de rigor.

Por otro lado, si digo que el cólera está causado por un virus (es una bacteria, un vibrión), eso es falta de rigor, pero es también una subestimación del lector. Si yo pienso, "es lo mismo, total no se va a dar cuenta", es algo muy descalificador.

En resumen, en lo que se refiere a los términos técnicos, a los nombres o categorías, especies, géneros, etc., me parece que es importante ser cuidadoso.

Pero si estamos explicando un concepto o un proceso, y para explicarlo salteamos pasos intermedios, generalizamos, o recurrimos a analogías o definiciones aproximadas, no me parece mal. Aquí podemos hacer referencia al "rigor mortis" de Sampedro. Si en aras del rigor sacrificamos comprensibilidad, amenidad, etc., no me parece apropiado.

2) Me preocupa el rigor en cuanto a los términos, o las magnitudes. Hay errores que se pueden evitar, sin afectar la claridad o la amenidad del texto. Una vez, un texto hablaba del

gigantosaurus, y en realidad era “giganotosaurus”, giga, por gigante, y noto, por sur. No costaba nada dar el término correcto, y si se agregaba la etimología, se enriquecía el texto.

3) Consideraría falta de rigor, de nuevo, a aquellos términos en los que no cuesta nada ser más preciso.

Un ejemplo es tifus y fiebre tifoidea, son dos enfermedades distintas, causadas por diferentes bacterias. En los diarios suelen confundirse. Un médico, una vez, estaba muy enojado porque escribió al diario Clarín explicando la diferencia, y no le habían contestado.

Tal vez la diferencia no afecte a la audiencia, o tal vez sí. En este caso, una de las bacterias se transmite a través del agua contaminada, entonces vale no confundirlas, y tener cuidado.

Yo trato de chequear todo, hoy es fácil a través de Internet, y accediendo a sitios confiables, por supuesto. A veces, implica un poco de tiempo adicional, pero se gana en calidad.

También habría falta de rigor cuando los periodistas sacan conclusiones por su cuenta, generalizan de manera apresurada a partir de unos resultados, transforman lo que es sólo una hipótesis en una verdad, se ponen a opinar sin autoridad ni sustento, o no verifican las fuentes. Creo que estos son los aspectos más graves.

Tal vez habría que hacer una categorización de los tipos de errores, o de los tipos de falta de rigor. Creo que si hubiera una, existirían tres categorías de rigor:

En el léxico: términos seleccionados para aparecer en el texto, y rigor en cuanto a esos términos. Lo cuido en las explicaciones aunque creo que las generalizaciones y simplificaciones son válidas.

En las explicaciones y definiciones: aquí el rigor habría que dejarlo un poco de lado, siempre y cuando no digamos nada falso o incorrecto, sólo más simple y general. Lo que más tiene que primar es la comprensibilidad.

En la interpretación de los resultados: allí las simplificaciones burdas en cuanto a opiniones, aplicaciones o ventajas de algo que todavía no se sabe si va a funcionar, etc. no me parecen apropiadas.

Raúl Alzogaray:

1) Calificaría a un texto de divulgación científica como riguroso si transmite en forma precisa los conceptos que aborda y no contiene errores.

Considero altamente rigurosos los ensayos de Stephen Jay Gould y los artículos publicado en revistas como *Scientific American* o *New Scientist*.

2) Sí, me preocupa, todo el tiempo. Porque los lectores que no posean la capacidad y conocimientos para detectar la falta de rigor se van a hacer una idea falsa de las cosas o van a tomar por literal algo que no lo es.

3) Falta de rigor sería no presentar las características que mencioné en la respuesta a la primera pregunta. La falta de rigor se puede manifestar de distintas maneras: usar una analogía o una comparación pobremente relacionadas con el concepto que se quiere explicar, afirmar cosas que son parcial o totalmente incorrectas (ya sea por desconocimiento del tema, por errores de traducción o por malinterpretación de la fuente original).

Doy dos ejemplos:

a) Cuando la revista *Nature* publicó el ya clásico artículo de Rebeca Cann y colaboradores sobre lo que después se llamó la “Eva mitocondrial” (Mitochondrial DNA and human evolution), la tapa de la revista *Newsweek* (11 de enero de 1988) anunció la noticia con este título: “*The search for Adam and Eve*”. El informe sobre la investigación fue nota de tapa, ilustrada con un hombre y una mujer de piel oscura y cabello rizado, ella le ofrece una manzana, más atrás, una serpiente se enrosca en un árbol.

El propio Allan Wilson (director de la investigación y coautor del artículo de *Nature*) reconoció que el uso del nombre “Eva” por parte de los periodistas primero y de los científicos después, causó muchos problemas y confusiones (como dar a entender que la mujer de la cual descienden todas las mitocondrias de la actual humanidad era en realidad la mujer de la cual desciende toda la humanidad (dos cosas completamente diferentes).

b) Título y bajada de una noticia aparecida en La Nación (Domingo 14 de febrero de 1999):
Advierten sobre los efectos de la “comida Frankenstein”.

Científicos de varios países afirmaron que la modificación genética de alimentos traería graves trastornos al organismo

(Lo que podría traer trastornos es el consumo de alimentos genéticamente modificados, y no el mero hecho de modificarlos)

En el texto de la nota dice: “*Pero los más polémicos son los cereales (transgénicos), que para multiplicar su éxito en rinde son modificados para ser inmunes a pesticidas y antibióticos, una propiedad que se teme sea transferida a los animales y las personas que los consumen neutralizando el efecto de medicinas como la penicilina*”

Algunos organismos transgénicos contenían un gen de resistencia a los antibióticos que facilitaba diferenciarlos de los no transgénicos durante el proceso de obtención (actualmente esta estrategia ha sido reemplazada por otras que no implican el uso de genes de resistencia a los antibióticos).

En ningún caso se los hizo resistentes a los antibióticos para “aumentar su éxito en rinde”.

No hay posibilidad de que la resistencia a los antibióticos sea transferida a los animales o personas que comen esas plantas (a lo sumo, la resistencia podría ser transferida a las bacterias del aparato digestivo de los consumidores, cosa que los científicos califican igualmente de improbable).

No se han usado genes de resistencia a la penicilina en los organismos transgénicos.

Es un error generalizar que todos los organismos transgénicos son peligrosos. Aunque está escrita por una periodista, la nota se parece más a un texto de una ONG poco seria

(en rigor, aclaro que esta no es una nota de divulgación, sino una noticia proveniente del ámbito científico, como sea, la falta de rigor es clara).

Martín de Ambrosio:

1) Primero querría marcar como llamativo el deslizamiento de la significación de rigor, ¿no? Es “dureza, disciplina, alemanidad”, etc. En periodismo, y sobre todo en el científico, supuestamente es el empleo preciso de los términos técnicos que se manejan. Claro que una de las

contradicciones, o inconvenientes, a tener en cuenta es que el rigor extremo (*strictu sensu*) llevaría a definir con exhaustividad cada término, creando bodeques ilegibles. Por eso hay que en la práctica oscilar entre ese indeseado extremo y la liberalidad de usar conceptos de un modo laxo y/o equivocado confundiendo el mensaje.

2) Y... Me preocupa, sí, no caer en ninguno de los dos extremos. Es curioso porque al hacer lo que se llama *divulgación*, se cuenta con un objetivo o público primario que es la gente que lee una publicación de interés general, y uno secundario que son los propios interesados en el tema, fuentes o no, quienes muchas veces saben más que quien escribe y que se quejan si uno no usa las palabras del modo exacto que les parece a ellos. Es un intrínquilis que, como el movimiento, se demuestra andando.

3) Te doy un ejemplo muy común del habla coloquial y que se cuela a veces en los discursos científicos. Hablar de "evolución" confundiendo el término darwinista, que refiere a conjuntos poblacionales y al azar de los intercambios genéticos al momento de la concepción, conjugados con el medio ambiente, con las modificaciones que sufre en vida un individuo (o lamarckismo: herencia de los caracteres adquiridos). Dicho así parece complejo pero es simple: ninguna persona está más o menos "evolucionada" sino que se ajusta más o menos al medio ambiente; por definición, si algo existe es que pasó ese tamiz de la evolución.

A partir de los testimonios obtenidos, puede afirmarse que el concepto de RIGOR implica un gran dominio del tema por parte del comunicador científico, que debe ser preciso y comprensible en aquello que desea comunicar. Sólo si el comunicador comprende el tema, el público también lo comprenderá.

En líneas generales, los comunicadores coinciden con la concepción de *escritura* de Sampedro: componer un texto transparente, atractivo y contextualizado. Puede inferirse que los encuestados no buscan situarse en un lugar de "expertos" o "transmisores" de conocimiento (y como todo mortal es lógico que cometan errores). Simplemente desean relatar un hecho científico, explicarlo de manera que el público en general pueda comprenderlo y –al mismo tiempo- interesarse en el.

No se espera que los periodistas científicos sean maestros escolares o profesores universitarios sino simples mediadores entre la comunidad científica y el público. Por supuesto que la exactitud que el rigor entraña, es relativa. El lenguaje es cada vez más vasto, y al tiempo que aparece nueva terminología científica, la forma de expresarla se complejiza. No sólo por las palabras que se pueden utilizar, sino por la forma de resolver conceptos mediante explicaciones y definiciones. No siempre existen correspondencias biunívocas entre un término técnico y su equivalente en el lenguaje común. Muchas veces el ingenio del comunicador

debe primar. El periodista o divulgador debe contar con ese “oído lingüístico”, del que habla Sampedro, para poder anticipar qué término será el más aceptado y adoptado por el público.

No es sencillo poner en práctica un correcto y equilibrado uso de los términos. Se trata de un ejercicio. Pareciera ser que el comunicador está oscilando permanentemente entre un lenguaje riguroso (términos técnicos) y otro lenguaje mucho más coloquial.

El manejo adecuado de estos lenguajes no deja de ser un arte. Requiere un gran trabajo de escritura en pos de contar una buena historia²⁷.

Otra de las cuestiones que debe señalarse es que a todos los comunicadores científicos encuestados les preocupa el rigor (salvo a Esteban Magnani que dice que le preocupa más “que al científico le resulte interesante su manera de contar las cosas, usando metáforas atractivas”) cada uno desde su contexto particular. En general el rigor puede asociarse a la seriedad y credibilidad del comunicador. Pero eso no implica que el rigor deba constreñir el proceso de escritura. Aquí se toman algunos aportes que, además, generaron nuevos problemas al respecto.

Susana Gallardo (directora del Centro de Divulgación Científica de Ciencias Exactas de la U.B.A. y jefa de redacción de la revista *Exactamente*) directamente alude al concepto de Rigor Mortis de Sampedro: no sacrificar comprensibilidad o amenidad en aras del rigor. Porque la nota debe ser interesante y atractiva, debe estar bien escrita. Al mismo tiempo argumenta que hay errores que se pueden evitar, sin afectar la claridad o la amenidad del texto.

Daniel Arias, en cambio, diferencia dos tipos de rigor: el de la ciencia y el del periodismo. “El rigor de la ciencia es atenerse a los hechos, y el del periodismo científico, atenerse a la ciencia”.

Martín de Ambrosio, problematiza el tema de los destinatarios y señala dos: el público en general y los propios interesados en el tema (los científicos). “Al hacer lo que se llama *divulgación*, se cuenta con un objetivo o público primario que es la gente que lee una publicación de interés general, y uno secundario que son los propios interesados en el tema, fuentes o no, quienes muchas veces saben más

²⁷ En este sentido coincidimos con **Vladimir de Semir**, reconocido periodista científico catalán, quien en una reciente entrevista cuando le preguntaron qué es el buen periodismo científico señaló que: “Es saber conjugar el rigor con la amenidad, esto se puede aprender, tener buenas técnicas de divulgación, de lenguaje, discursivas, que faciliten este entendimiento. Y también es necesaria una cosa que es innata al periodismo, tener buenas dosis de intuición”.
Laura García Oviedo, *Agencia CyTA-Instituto Leloir* desde Barcelona. 18 de diciembre de 2007.

que quien escribe y se quejan si uno no usa las palabras del modo exacto que les parece a ellos”. El tema que De Ambrosio pone en juego, será tratado en la parte 3.3 del trabajo cuando se analice el problema de la cooperación o conflicto entre científicos y comunicadores.

Una de las cuestiones más interesantes es la clasificación que plantea Gallardo, de las categorías de rigor:

- En el léxico: términos seleccionados para aparecer en el texto, y rigor en cuanto a esos términos.
- En las explicaciones y definiciones: aquí el rigor habría que dejarlo un poco de lado, siempre y cuando no se diga nada falso o incorrecto, sólo más simple y general. Lo que más tiene que primar es la comprensibilidad.
- En la interpretación de los resultados: no se debe caer en las simplificaciones burdas en cuanto a opiniones, aplicaciones o ventajas de algo que todavía no se sabe si va a funcionar o respecto a un descubrimiento que aún no se conocen sus alcances reales.

Por último, **Raúl Alzogaray**, da una opinión bastante esclarecedora de por qué el rigor es importante para las competencias del público lector: “Los lectores que no posean la capacidad y conocimientos para detectar la falta de rigor se van a hacer una idea falsa de las cosas o van a tomar por literal algo que no lo es”.

Por supuesto que, a partir de los casos mencionados por los periodistas, existen claros ejemplos de *no rigor*.

En el próximo apartado se ha desarrollado una interesante perspectiva de este tema, la denominada “vulgarización de la ciencia”.

3.2 Errores frecuentes o vulgarización de la ciencia.

Para esta parte del trabajo se analizó un artículo publicado en la revista de alta divulgación *Ciencia Hoy* “¿Divulgación científica o “vulgarización” de la ciencia?” (Vol. 10, Nº 57, junio-julio de 2000)²⁸, cuyos autores son Eduardo P. Tonni (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata) y Ricardo C. Pasquali (Universidad Caece).

²⁸ <http://www.cienciahoy.org.ar/ln/hoy57/divulgacion.htm>

No está de más mencionar que se trata de una revista de alta divulgación, justamente porque sus artículos especializados suelen estar destinados a un público con formación universitaria. Desde este prisma es que debe realizarse el análisis.

El artículo comienza planteando que en muchas secciones de divulgación científica de diarios y revistas, al igual que en programas de televisión y hasta en publicaciones de circulación masiva como enciclopedias electrónicas o que se distribuyen en fascículos, se transmiten conocimientos confusos, faltos de rigor y muchas veces basados en información errónea.

La idea es tratar de analizar solamente los errores –en este caso en conceptos relacionados con la química y la paleontología- que se suscitaron en los medios gráficos nacionales. Y a partir de allí cuál es la premisa que induce a plantear que los medios incurren en una “vulgarización” de la ciencia.

En principio los autores separan la paja del trigo. En este caso, especifican el concepto de “divulgación” y lo diferencian de “vulgarización”. De acuerdo al diccionario RAE, *divulgar* es “publicar, extender o poner una cosa al alcance del público”. Y *vulgarizar* significa “exponer una ciencia o materia técnica en forma fácilmente asequible al vulgo”. Si bien se trata de ideas afines, por “vulgar” también se entiende “aquello que es impropio de personas cultas y educadas”.

El título del artículo (¿Divulgación científica o “vulgarización” de la ciencia?) intenta distinguir entre la divulgación de la ciencia, que sería poner a ésta con cuidado²⁹ y correctamente al alcance del público no experto en la materia, y su “vulgarización”, cuyas explicaciones se caracterizarían por una seria falta de rigor, cuando no por errores e inexactitudes o, incluso, por considerar como válidas a las denominadas *pseudociencias*, que muchas veces resultan atractivas para el lector.

No quedan dudas que la crítica de Tonni y Pasquali hacia algunos periodistas científicos, que forman parte de la planta permanente de los diarios pero cometen errores, resulta demoledora: “Muchos intentos de divulgación científica realizados en los medios de comunicación (diarios y revistas) se convierten en groseras vulgarizaciones, posiblemente por desconocimiento de los conceptos científicos fundamentales por parte de redactores y editores. A parecido resultado

²⁹ Nota del autor de la Tesina: “protegerla” de alguna manera.

llegan muchas noticias periodísticas sobre temas científicos y tecnológicos. No es raro encontrarse en la prensa con afirmaciones a tal punto erróneas que delatan ignorancia de principios científicos básicos, que deberían ser claros para cualquiera que haya pasado por el colegio secundario”.

Para Tonni y Pasquali, muy frecuentemente la información científica incorrecta resulta inadvertida por el lector común. Pero otras veces este toma nota de ella y se ve condicionado a formarse ideas equivocadas de las cosas.

Una causa de estos errores, según los autores, es el uso de lenguaje impreciso; otra es la falta de rigor en los análisis. En esta mala divulgación de la ciencia o “vulgarización”, los términos científicos suelen ser usados a la ligera, deformados o dotados de significados que poco tienen que ver con su sentido técnico.

Tonni y Pasquali sostienen que si bien estos errores deben atribuirse, en general, a periodistas con escasa comprensión de la ciencia³⁰, “hay casos en que los propios científicos, entrevistados por los medios, olvidan las exigencias de su profesión y opinan a la ligera sobre temas que sólo conocen de modo superficial o que desconocen por completo y, de esa manera, diseminan datos inexactos al amparo de su supuesta autoridad”.

Aquí se presentan los errores más comunes detectados por los autores del artículo. Una dificultad que se observó es que en el mismo no se informa en qué medios aparecieron estos errores, qué periodistas los cometieron ni la fecha en que se publicaron las notas mencionadas. Sólo se detalla el error en cuestión.

1) Errores en materia de química

a) En un artículo con el título “¿Cómo se construye una bomba nuclear?”, aparecido en una revista mensual de divulgación científica, se dice que: *Al realizarse la fisión se liberan enormes cantidades de neutrones (átomos de carga negativa).*

ERROR: Los neutrones no poseen carga negativa sino que, como su nombre lo indica, son neutros.

b) En otro artículo de la misma revista cuyo título era “¿Cómo es una central nuclear” se hablaba de: (...) *barras de cadmio y agua pesada (H₂O₂) que actúan como moderadores de la reacción.*

ERROR: El autor confundió el agua pesada con el agua oxigenada.

³⁰ Dado que para Tonni y Pasquali, desafortunadamente en el medio local no son muchos los investigadores que emplean parte de su tiempo en tareas de divulgación.

C) En otro número, ante una pregunta de un lector acerca de qué es el aceite de vitriolo la respuesta indicaba (correctamente) que se trataba de una denominación del ácido sulfúrico (en rigor, el nombre del ácido sulfúrico comercial) pero agregaba que *este es el más importante de los ácidos derivados del azúcar*.

ERROR: El término sulfúrico se relaciona con el azufre (que en latín es *sulphur*, -*uris*), algo bastante distinto del azúcar.

D) Frecuentemente se cometen errores de traducción, como poner sulfuro en lugar de azufre para indicar la traducción de *sulphur*, carbón en lugar de carbono al traducir *carbon*, químicos en lugar de compuestos químicos para traducir *chemicals*, entre otros dislates.

2) Errores en materia de paleontología

a) El mal uso de la terminología científica queda ilustrado por el siguiente fragmento de una nota titulada “Una especie de dinosaurios única en el hemisferio sur”, aparecida en un importante diario: (...) *los restos tienen una antigüedad de 115 millones de años y pertenecen a la era cretozoica inferior*.

ERROR: Lo que se quiso expresar es que los restos datan del lapso geológico llamado Cretácico temprano. La palabra “cretozoica” no existe, como lo revela una consulta a cualquier diccionario. El Cretácico temprano es una de las dos divisiones del Cretácico, el último período de la era Mesozoica.

b) Otros errores se suelen encontrar cuando aparecen los nombres científicos de organismos vivientes, tanto actuales como de épocas pasadas. Para designar a los seres vivos se emplea una nomenclatura binaria, creada por Linneo en el siglo XVIII, que consiste en el nombre del género, puesto con mayúscula, seguido del de la especie, con minúscula (y ambos en letra itálica).

Aún revistas prestigiosas de divulgación científica cometen errores, como poner *Giganotosaurus Carolinii* en vez de *Giganotosaurus carolinii*, o *eomis quercyi* en vez de *Eomis quercyi*.

En una nota que llevaba el título “Más grande que el tiranosaurio”, aparecida en un importante diario, el redactor describió el hallazgo de un dinosaurio al que se dio el nombre genérico de *Giganotosaurus*, que significa lagarto gigante del sur, pero el diario (sospechando que se trataba de un error) le quitó una letra y lo llamó *Gigantosaurius*.

El mismo ERROR se cometió en un artículo sobre “El mundo perdido de la Patagonia”, publicado en la versión castellana de una centenaria revista norteamericana.

c) En otro artículo sobre la zona del Chocón se habla de *pterourios*, unos reptiles voladores.

ERROR: Eran *pterosaurios*, no *pterourios*.

d) Otra nota aparecida en un diario de circulación nacional se refería a los restos de un gigantesco *gliptodonte* de la era *zenozoica*, en lugar de la era *Cenozoica*.

e) Un error común es confundir la paleontología con la arqueología. En la primera plana de un tradicional diario de Buenos Aires apareció la noticia de un *Importante hallazgo arqueológico* (consistente en) *restos fósiles de un oso de 11 mil años de antigüedad*.

ERROR: Naturalmente se trató de un hallazgo paleontológico, ya que la paleontología es el estudio científico de las formas de vida del pasado geológico, lo que incluye el análisis de plantas y animales fósiles. Mientras que la arqueología es el estudio científico de los restos materiales de culturas del pasado, lo que incluye artefactos humanos (que van desde los más antiguos instrumentos o herramientas de hueso y piedra hasta objetos enterrados o descartados en el presente).

Además los huesos no correspondían a un oso (mamífero del orden de los carnívoros) sino a un megaterio, un integrante del orden de los tardígrados, emparentado con los actuales perezosos.

e) La mayúscula confusión que impera en muchas redacciones en materia de paleontología, en particular en materia cronológica, se puede ejemplificar con una afirmación aparecida en un diario de Buenos Aires acerca de *los dinosaurios del paleolítico superior*.

ERROR: El paleolítico superior es una categoría perteneciente a la prehistoria humana. Los dinosaurios vivieron durante la era Mesozoica, mientras que el *Homo sapiens* apareció a fines de la Cenozoica, casi 65 millones de años después de que el último dinosaurio desapareciera del planeta.

f) Igual falta de sentido cronológico exhibió un diario que se refirió a un gliptodonte que vivió en La Plata hace 8 mil años, cuando los restos fósiles del animal de que se trataba –*Panochthus intermedius*– se hallaron en sedimentos

depositados hace 780 mil años. El error quizás provino de que el último registro conocido de gliptodontes tiene una antigüedad cercana a los 8 mil años.

El mismo diario se refirió a un *roedor prehistórico* (...) *que habitó la zona austral de nuestro país hace 63 millones de años, durante la época de los dinosaurios*, pero para ese entonces estos llevaban 2 millones de años extinguidos.

El aporte de Tonni y Pasquali al problema del rigor resulta interesante y esclarecedor. No obstante, los autores no consideran en su análisis los tiempos acotados con que suelen manejarse los medios (seleccionar hechos hoy y convertirlos en noticias mañana) ni la complejidad de las rutinas periodísticas y la competencia que se da entre los distintos diarios, que muchas veces dejan poco margen para chequear los datos, si es que esto realmente importa. Lo cierto es que mientras más rápido se trabaja, más oportunidad hay para equivocarse.

También en algunos casos, las fuentes (siempre interesadas) pueden dar una visión parcial o tendenciosa del tema que influye en el contenido que saldrá publicado³¹. Este fenómeno se suma al riesgo de que los periodistas pierdan su distancia crítica cuando ofrecen una visión idealizada, casi mística y sacra, de la ciencia, reforzando así prejuicios o malentendidos sobre la investigación científica (Polino, 2000).

Al mismo tiempo, la presión de los editores generales por cubrir un determinado tema y no otro, aunque la cobertura no sea del todo rigurosa, puede resultar contraproducente. En especial existen editores que se dejan guiar por la máxima del *mimetismo*: si los demás diarios publican un tema (en especial si son grandes periódicos internacionales de referencia), ellos también deben hacerlo. De modo que terminan valorando más lo que publican los demás que lo que publican ellos mismos.

³¹ Las fuentes de información en ningún caso pueden ser tratadas como puras en un ciento por ciento; esto significa que su información debe ser sometida al tratamiento de la crítica y de la confrontación con otras fuentes para obtener la mayor garantía posible de verdad; dentro de ese proceso es desaconsejable la familiaridad del periodista con las fuentes porque esa cercanía puede convertir al periodista en manipulable y a la fuente en manipuladora. En esta relación la palabra clave es independencia, o sea distancia, porque se trata de servir al lector, en ningún caso de complacer a la fuente. La fuente es útil en tanto en cuanto permite el conocimiento de una verdad que el lector necesita.

Léase: Gomis, Lorenzo. *Teorías del Periodismo*. Paidós Comunicación. Barcelona, 1997. PP. 60-61.

Esa es la realidad de las rutinas con que se maneja y se planifica la actividad periodística³², muy regida tanto por el marketing como por los intereses no sólo del medio sino de las fuentes en cuestión.

Esto no implica que los medios gráficos deban publicar noticias con información errónea o exhibir un contenido de muy baja calidad. En realidad el problema es mucho más complejo, y no debería entenderse sólo desde la individualidad de los trabajadores de los medios. Pues estos forman parte de una institución con jerarquías e inserta en un complejo entramado: el sistema de medios. En este punto, no alcanza sólo con mejorar y estimular la formación de los comunicadores de ciencia, sino que también se debería comprender y problematizar el contexto en el cual estos comunicadores se desempeñan.

No se puede cuestionar a redactores y editores de diarios y revistas sin considerarlos en un contexto de producción de la noticia.

La humilde crítica del autor de esta tesina, es que estas cuestiones no son incluidas en el planteo de Tonni y Pasquali.

Pero como se dijo en el apartado anterior, la comunicación de la ciencia desde los medios no debería concebirse desde un lugar puramente pedagógico o académico. Para enseñar está la escuela, principalmente el nivel secundario.

Y los periodistas científicos no deberían ser considerados como profesores o catedráticos en materia de ciencia. Su función debería ser acerca la ciencia a la sociedad, hacerla más amena y atractiva. Contar la ciencia con un lenguaje sencillo (*sencillez* no es sinónimo de *no rigor*) y estimular al lector a generar comentarios, a despertarle su interés, su imaginación, su curiosidad permanente. En definitiva, la tarea del comunicador científico debería ser hacer de la ciencia una cosa cotidiana³³.

No obstante ningún medio que pretenda contar una historia atractiva, capaz de generar conversaciones, no puede ni debe estar “atado” a esta máxima del rigor. De acuerdo a lo que se planteó y que fue constatado a partir de las encuestas, el rigor es sumamente importante porque hace a la seriedad de la información. Pero dicho rigor no debe limitar la creatividad con que esta información debe ser comunicada ni los diversos recursos lingüísticos (metáforas, analogías,

³² Véase teóricos de Carlos Campolongo, en Planificación de la Actividad Periodística I.

³³ Tomando nuevamente el *modelo de las dos conversaciones*.

comparaciones, historias de ficción popular, ejemplos literarios, etc.) de los que dispone todo comunicador científico.

En este aspecto, no se coincide con Tonni y Pasquali en cuanto a la concepción que adoptan sobre la comunicación de la ciencia. Porque confunden e intercambian “divulgación” con “periodismo”. Y en el marco teórico de esta tesina se ha explicado que no son lo mismo: la información que inunda nuestra vida diaria -que usualmente es publicada por los medios de comunicación masivos- forma parte de lo que se conoce como *periodismo científico*, manifestación de una actividad más abarcadora, la *divulgación científica* (DC), que admite distintos formatos: conferencias, muestras, museos interactivos, charlas, mesas redondas, libros, revistas, folletos, documentales, etc.

La divulgación es una actividad más amplia, donde muchas veces si el público destinatario tiene una formación universitaria, primará un discurso mucho más académico y los conceptos serán bastantes rigurosos (o por lo menos se intentará que así sea) como plantean Tonni y Pasquali.

Pero los medios no funcionan así. Tienen otras reglas. Muchas veces el periodista busca un “gancho” con el cual atrapar al lector. Lo ideal -y en numerosas oportunidades lo logra- es que lo haga con un lenguaje atractivo, que no por ello debe dejar de ser riguroso. Y aunque puede cometer algún que otro error, esto no debería afectar la calidad de una buena historia. Por otro lado, a veces el periodista generaliza, suprime o integra información en pocos párrafos. Ya que, como plantea Sampedro, no es posible explicarlo todo en una nota.

3.3 Científicos y comunicadores: entre la cooperación y el conflicto.

“Hemos preparado una civilización global en que los elementos más cruciales –el transporte, las comunicaciones y todas las demás industrias; la agricultura, la medicina, la educación, el ocio, la protección del medio ambiente e incluso la institución democrática clave de las elecciones- dependen profundamente de la ciencia y la tecnología. Eso es una garantía de desastre. Podríamos seguir así una temporada pero, antes o después, esta mezcla de combustible de ignorancia y poder nos explotará en la cara”. La cita es de Carl Sagan, astrónomo y divulgador de la ciencia, quien poco antes de morir escribió esas líneas en *El mundo y sus demonios* (1997), libro donde plasmó algunas de sus últimas reflexiones.

Una de las mayores preocupaciones de Sagan era la necesidad urgente, aquí y ahora, de divulgar la ciencia, en especial porque el conocimiento científico compite incluso con la pseudociencia, la astrología y otras charlatanerías que encuentran un público ávido en todo el mundo. Convengamos en que casi todos los periódicos tienen una columna de astrología mientras que muy pocos cuentan con una columna semanal de ciencia.

El hecho es que cada vez más periodistas se dedican a divulgar la ciencia, desde los medios masivos de comunicación, con o sin la aceptación de la comunidad científica.

¿Cuál es la relación, entonces, entre científicos y comunicadores? ¿Cómo se ven los unos a los otros? ¿Existe un abismo entre el mundo de los periodistas y el de los investigadores? Estas preguntas y otra serie de inquietudes fueron planteadas por el periodista estadounidense Jim Hartz y el doctor en física de la NASA Rick Chappell, quienes realizaron 1400 entrevistas a periodistas e investigadores, así como estudios de opinión pública y una investigación exhaustiva en Estados Unidos durante 1997.

Sus conclusiones fueron publicadas en el libro *Mundos Separados* (2002). De acuerdo a este libro, en la actualidad raramente se hace una cobertura adecuada (y aquí intervienen el científico y el periodista), aunque en Estados Unidos las cosas no siempre fueron así³⁴.

Pero hoy uno de los aspectos que más preocupa a Estados Unidos es perder el liderazgo mundial en la investigación de frontera, como lo manifestaron en 1996 cinco estadounidenses galardonados con el Premio Nobel.

Porque según las encuestas, los bajos niveles educativos en ese país, son preocupantes. Por ejemplo, los mejores estudiantes de matemáticas y ciencia de EE.UU. serían sólo alumnos promedio en Singapur, y 40 % de los jóvenes de bachillerato carecen de las habilidades más elementales en matemáticas.

En ese contexto, para Hartz y Chappell es urgente hacer llegar la ciencia al gran público. Ahora bien, ¿es posible hacerlo? Se preguntan. Pero aquí aparecen algunas sorpresas. Contrariamente a lo que se podría esperar, los periodistas

³⁴ La carrera especial contra la Unión Soviética no sólo dejó avances concretos sino importantes materiales de divulgación que demostraron el interés del público por la ciencia. Pero esa euforia forma parte del pasado. El apoyo a la ciencia y la tecnología ha disminuido, en parte por la falta de atención de los medios de comunicación. El público estadounidense dice que no entiende mucho de ciencia, mientras que la proporción de fondos públicos para la investigación es la más reducida desde el lanzamiento del *Sputnik*, que inició la carrera espacial en 1957.

dicen que el lenguaje de los investigadores, así como la terminología que utilizan para difundir sus resultados, hacen que la comunicación de su trabajo al público sea una tarea casi imposible. Sin embargo, el 81 % de los investigadores entrevistados están dispuestos a tomar un curso para aprender cómo comunicarse con los periodistas; aunque la inmensa mayoría de los investigadores comentaron que sólo unos cuantos profesionales de los medios entienden la naturaleza de la ciencia y la tecnología, 72 % de los periodistas manifestaron que no se enfrentan a una tarea desesperada al explicar las complejidades de la ciencia (que, de hecho, se sienten capaces de hacerlo); y 20 % de un grupo de lectores mostró más interés por la ciencia que por ninguna otra sección de noticias, pero 50 % de ellos no sabía que la Tierra tarda un año en completar su movimiento de traslación.

Para intentar acortar distancias entre los científicos, los divulgadores y el público, Hartz y Chappel investigaron cómo se ven los unos a los otros. Al menos en EE.UU. los investigadores suelen ver a los periodistas como imprecisos, sensacionalistas e incluso peligrosos; los periodistas suelen percibir a los investigadores como personas con horizontes estrechos, entregados a sí mismos, fríos y arrogantes.

Pero aunque parezca difícil de entenderlo, según los autores (y en el contexto anglosajón) científicos y periodistas tienen muchas cosas en común: se jactan de poseer una inteligencia y una educación por encima del promedio y de ejercer la libertad de pensamiento; ambos se conciben como analistas críticos; son tan escépticos que pueden llegar fácilmente al cinismo y además poseen un ego muy desarrollado; lo más importante es que ambos parecen estar más dispuestos que nunca a salvar las importantes diferencias que los separan.

Tanto el periodista como el investigador son recolectores de datos que utilizan su experiencia y entendimiento para comprender y dar cierto orden a la incertidumbre. Tanto uno como otro basan su quehacer en la formulación de preguntas: mientras que los científicos preguntan a la naturaleza, los periodistas preguntan al ser humano.

La presión para hacer esto con exactitud, sentido y claridad, es –para ambos– prácticamente la misma. Según el sondeo hecho por Hartz y Chappell, los problemas surgen al presentar los resultados: los periodistas suelen ser imprecisos y los investigadores suelen ser confusos.

En este aspecto, los autores plantean que es fundamental que el público, como contribuyente, entienda la estrecha relación que existe entre la investigación y el desarrollo; entre el apoyo a la ciencia y el mejoramiento sustancial de la calidad de vida. Según lo que se plantea en *Mundos separados*, la incomprensión de esa relación de parte del público se debe a varios factores, pero en especial a la falta de interés y claridad de los investigadores para explicar la importancia de sus proyectos, exactamente qué hacen y por qué lo hacen; a los periodistas que no logran transmitir la trascendencia de la ciencia y a los medios que no dan a ésta la importancia que merece.

A continuación se exponen las recomendaciones de Hartz y Chappel para corregir la situación actual. Si bien ellos se refieren sólo a Estados Unidos, quizás esto también sea aplicable a otros países:

- Los investigadores y los periodistas deben entablar un diálogo para educarse los unos a los otros sobre cómo satisfacer sus necesidades y las del público.
- La comunidad científica debería capacitar a los comunicadores para que sean portavoces de las diferentes disciplinas científicas.
- Los periodistas deben incrementar su comprensión y capacitación en ciencia.
- Los editores de revistas científicas deberían solicitar a sus autores que incluyeran un resumen de sus trabajos -escritos en lenguaje llano- que muestren las perspectivas de sus resultados y que expliquen su relevancia.
- Los periodistas deberían poner una mayor atención a los procesos de revisión por pares, con el fin de evitar darle importancia a trabajos que son potencialmente cuestionables³⁵.
- Todas las disciplinas científicas deberían desarrollar sitios en Internet, operados por las principales asociaciones científicas para dar a conocer los trabajos³⁶, direcciones electrónicas y teléfonos de investigadores y portavoces, y también otras informaciones de interés para el público y, en particular, para los medios.

³⁵ Las críticas que formulan los científicos a los periodistas pueden “reflejar” ciertos errores que a veces se cometen en el trabajo cotidiano de los medios de comunicación. No está de más que los científicos contribuyan a volver conscientes de estos errores a los periodistas y que ambos (científicos y periodistas) trabajen juntos para corregirlos. Pero los científicos también erran. No es difícil encontrar, a nivel mundial, casos de fraude científico, por ejemplo cuando cambian sus cifras para poder presentar ciertos resultados. Al respecto, se recomienda leer la entrevista hecha al doctor **Diego Golombek**.

³⁶ En este sentido, celebramos la iniciativa del portal <http://www.scivee.tv> creado como partnership de *Public Library of Science* (PLOS), la *National Science Foundation* (NSF) y el *San Diego Supercomputer Center* (SDSC), para difundir y compartir trabajos científicos libremente en la Red.

Esas serían las principales conclusiones del estudio que Hartz y Chappel llevaron a cabo en su país.

¿Cómo se podría entender este diagnóstico en el contexto local?

El 12 de julio de 2007 se realizó en el Centro Cultural Borges, de la ciudad de Buenos Aires, la charla “**¿Se puede divulgar la ciencia sin aburrir al público?**”, como parte de un ciclo de conferencias de divulgación científica y actividades de extensión organizadas por ese Centro. Los expositores fueron Diego Golombek (biólogo) y Pablo Jensen (físico), mientras que la moderación estuvo a cargo de Pablo Kreimer (sociólogo). Sin duda, tres especialistas en el tema de la divulgación científica.

Algo novedoso que se debería rescatar de la exposición fue el enfoque desde el cual se abordó el problema de la divulgación y la necesidad de hacer de la ciencia algo entretenido y ameno.

En este sentido, se planteó la propuesta de hacer divulgación comunicando aspectos personales de la vida del científico, contando la vida más mundana y cotidiana del investigador. Tal es así que se consideró que el hecho de contar historias de científicos puede resultar mucho más atrapante que “enseñar” la ciencia, porque la gente se identifica con ello.

En la charla, el autor de esta tesina preguntó a los expositores cómo ven la relación entre los comunicadores y los científicos y si esta debe entenderse desde la cooperación o desde el conflicto.

Como respuesta a dicha pregunta, Golombek hizo mucho énfasis en el tema de la *traducción*: “Muchas veces los científicos plantean que los periodistas tergiversan la información al contar la ciencia con metáforas o analogías o simplemente mediante un lenguaje llano. Al mismo tiempo, algunos periodistas sostienen que los científicos no pueden encontrar otro lenguaje, menos unívoco y que sirva para contar en clave de metáfora”.

¿Significa esto que la relación entre científicos y periodistas debe pensarse en términos de conflicto? No necesariamente. Cuando se le reformuló la pregunta (pero en definitiva: ¿Cómo se llevan los científicos y los periodistas en la práctica?) Golombek opinó: “Creo que hay más ejemplos de colaboración que de rispidez entre científicos y periodistas. En Argentina, en especial en los principales medios del país, los periodistas conforman un círculo muy pequeño y

todos se conocen, no sólo entre ellos sino que también la relación con los científicos es bastante estrecha.

El tema es que hay que tener en cuenta también los intereses de los grandes medios y la intervención de los editores en cuanto a sus decisiones en los diarios. No siempre se publica lo que el investigador dijo. De hecho hace poco tuve un inconveniente menor con Clarín, cuando titularon que el viagra serviría para combatir el insomnio”.

Según Golombek habría que mirar un poco más allá de la relación entre científicos y periodistas, entendiendo que existen otros intereses (económicos principalmente) que trascienden esta relación.

Por otra parte, Jensen plantea que el problema está no tanto en la relación entre científicos y periodistas -la cual ve como mucho más conflictiva que Golombek- sino en cuanto a la falta de contextualización que existe respecto del conocimiento científico y a la necesidad de poner a la ciencia en un contexto en que se la pueda criticar o evaluar. “Estamos asistiendo al denominado ‘Efecto Carl Sagan’. Lo llamo así porque Sagan se presentó a la Universidad de Harvard y a la Academia de Ciencias, pero no le aceptaron su ingreso. ¿Será que no les convenía?

A veces divulgar mediante medios masivos no es lo que quieren los científicos. Estos prefieren que el conocimiento que se difunde a la sociedad esté descontextualizado o sólo contextualizado por ellos. A su vez la visibilidad mediática de una persona, en este caso Sagan, es inversamente proporcional a su calidad como científico-investigador”.

Al parecer, la cuestión no se agota en el conflicto y la cooperación sino que hay que considerar en el análisis otros factores (quizás vinculados al contexto en que se produce esa relación).

El problema de la relación entre comunicadores y científicos ofrece mucha tela para cortar. Este tema ha sido retomado mediante entrevistas, en el apartado 4.2 sobre notas en medios gráficos y percepciones e imaginarios de los periodistas, por parte de los científicos.

3.4 Curiosos casos de estudio para la divulgación.

La divulgación científica tiene larga data, como así lo demuestra *Somnium* (1634), el libro en el que Johannes Kepler exponía en forma dinámica los descubrimientos del momento sobre la Luna; *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Principios matemáticos de la filosofía natural, de 1687) la obra donde Isaac Newton transmitía los fundamentos de la física y la astronomía, escritos en el lenguaje de la geometría pura, y considerada, por muchos, como la más importante jamás publicada; o remontándonos al siglo XX, los tres trabajos publicados en los *Annalen der Physik* (1905) por Albert Einstein, los cuales fueron precursores de su Teoría de la Relatividad.

En las últimas décadas varios libros de divulgación científica se transformaron en best seller como *Cosmos* (de 1980, tal vez el más célebre), *Los dragones del Edén* (ganador del Pulitzer de 1978), ambos de Carl Sagan, e *Historia del tiempo* (1988), de Stephen Hawking.

Sin embargo, la idea es rescatar aquí otros casos importantes para la divulgación, que deberían ser estudiados en detalle, partiendo de la premisa de que la ciencia puede ser contada más allá del ámbito académico, de que sus sensaciones y significados pueden ser transmitidos al gran público.

Es que la ciencia puede descubrirse en pequeñas historias y, en especial, en conversaciones olvidadas que trascienden al propio avance científico.

Estos casos se consideran sumamente interesantes, no sólo por la vida y obra de sus protagonistas sino también por la relación intrínseca que, a partir de este estudio, demuestra tener el quehacer científico con la vida cotidiana.

*Leeuwenhoek: el primer cazador de microbios*³⁷

Mientras Robert Hooke³⁸ participaba en la construcción de la capital inglesa y realizaba los experimentos que le encargaba la Royal Society, a unos pocos cientos de kilómetros de Londres, un holandés llamado Anthonie van

³⁷ Extraído de: Alzogaray, Raúl. *Historia de las células*. Capital Intelectual, Bs. As, 2006; Kruijff de, Paul. *Cazadores de microbios*. Biblioteca científica Salvat, Barcelona, 1986.

³⁸ Científico inglés (1635-1703). Se trata de uno de los científicos experimentales más importantes de la historia de la ciencia. Participó en la creación de la Royal Society. Durante cuarenta años fue miembro, secretario y bibliotecario de esa institución y tenía la obligación de presentar ante la sociedad un experimento semanal.

Leeuwenhoek se dedicaba a fabricar microscopios y empezaba a ganar una fama que pronto trascendería las fronteras de su país³⁹.

Leeuwenhoek nació en Delft (Holanda) el 24 de octubre de 1632. Quedó huérfano de padre a los seis años y de padrastro a los diez. Cuando terminó de cursar el colegio, se especializó en el comercio de telas.

Su pasión por los microscópicos comenzó como una necesidad profesional: para analizar la calidad de las telas que comerciaba necesitaba una lupa. Pero las lupas que había en el mercado tenían muy poco aumento, por lo que acudió a su compatriota Johannes Hudde (respetado científico y fabricante de microscopios). Bajo la supervisión de Hudde, aprendió a pulir pequeñas gotas de vidrio hasta transformarlas en delicadas lentes de aumento, de manera totalmente amateur.

Durante su vida, Leeuwenhoek construyó más de 200 microscopios de mejor calidad que los de Hooke y es posible que, en algunos casos, hayan alcanzado hasta 500 aumentos.

Pero el científico experimental holandés les dio a sus microscopios un uso mucho más amplio que el simple análisis de telas. Se pasaba muchas horas del día observando todo lo que se le ocurría.

Durante veinte años, Leeuwenhoek trabajó en completo aislamiento. Mientras, en la segunda mitad del siglo XVII surgían nuevos movimientos en todo el mundo. En Inglaterra, Francia e Italia, hombres singulares comenzaban a dudar de aquello que hasta entonces era considerado como “verdad” (y sólo se fiaban de sus mediciones y sus experimentos). En Inglaterra unos cuantos de estos revolucionarios hombre de ciencia, entre los que se encontraban Robert Boyle e Isaac Newton, formaron una sociedad llamada *The Invisible College* (El colegio invisible), gestada bajo la dictadura de Oliver Cromwell. Y tuvo que ser invisible porque si Cromwell se hubiera enterado de los asuntos que estos científicos pretendían dilucidar, los hubiese colgado por conspiradores y herejes.

Al ascender Carlos II al trono, el college salió de la clandestinidad y en 1660 se convirtió en la famosa *Royal Society*. Sus miembros fueron el primer auditorio de Leeuwenhoek.

³⁹ Su fama no se debía a las telas con las que comerciaba ni a su trabajo como portero en el Ayuntamiento de Delft sino a su capacidad para mostrar a los demás un mundo maravilloso fuera del alcance del ojo humano.

Es que este hombre ya había demostrado que, a pesar de su soledad, le gustaba compartir los descubrimientos con sus vecinos.

Sus avances fueron publicados en las *Transacciones Filosóficas* (órgano de difusión de la Royal Society) a partir de que el renombrado médico holandés Regnier de Graaf conoció el brillante trabajo de Leeuwenhoek e informó a la Royal Society de esto. El secretario de esa Institución, Henry Odenburg, invitó a Leeuwenhoek a compartir sus descubrimientos y así comenzaría un intercambio epistolar que se prolongaría durante más de cinco décadas.

Como Hooke, Leeuwenhoek empezó observando los detalles microscópicos de objetos visibles a simple vista (el aguijón y las partes de una abeja, la sangre y los glóbulos rojos, los espermatozoides o simplemente “pequeñas criaturas”; animales diminutos que descubrió en el lago Berkel y en las gotas de lluvia en una cañería).

Tal es así que, a partir de la observación de las gotas de lluvia, Leeuwenhoek se puso a buscar “animálculos” (conocidos hoy por nosotros como “microbios”) en muestras de distintos origen y los encontró por todos lados: dentro de una de sus muelas cariadas, en la carne descompuesta, en los excrementos de distintos animales, y hasta en su propia lengua.

Si bien la Royal Society tomó con escepticismo este descubrimiento (era la primera vez que alguien hablaba de criaturas tan pequeñas), cuando le pidieron a Hooke que repitiera la experiencia con los granos de pimienta, lo hizo y el agua se llenó de “animálculos” que todos pudieron ver. Ya nadie dudaba de Leeuwenhoek y al poco tiempo lo invitaron a convertirse en miembro de esa sociedad científica. Hasta el día de hoy, en sus casi 350 años de existencia, esta institución no ha vuelto a realizar una invitación así a ninguna otra persona que carezca de formación académica.

Leeuwenhoek inició además una cordial relación epistolar con Hooke, detallándole minuciosas descripciones en más de 500 cartas. Al final de su vida llevaba fabricados más de 250 microscopios. Y la gente acudía desde lejos para ver lo que había en sus microscopios⁴⁰.

Murió el 30 de agosto de 1723, a los 90 años, unas horas después de dictar su última carta para la *Royal Society*.

⁴⁰ La emperatriz Catalina de Rusia y los reyes ingleses María, Carlos II y Jorge I fueron algunos de sus ilustres visitantes.

*Newton para damas*⁴¹

La obra “*Newton para damas y otras almas ignorantes, la divulgación científica en Leipzig 1687-1750*” (originalmente escrita por Moira R. Rogers) ha sido reescrita por Francesco Algarotti, académico italiano del Centro Internacional para la Historia de la Universidades y la Ciencia, perteneciente a la Universidad de Bologna (Italia), en una nueva versión que lleva el título “*Newton para damas o diálogos sobre la luz y los colores (1737)*”. Esta obra, hoy poco difundida y olvidada por algunos, habría sido un best seller durante el siglo XVIII, luego de la muerte del científico inglés.

Se trata de uno de los principales medios por el cual las ideas de Isaac Newton (1642-1727) llegaron al público en general, de todo el continente europeo. El libro ofrece una descripción de uno de los experimentos de Newton sobre la luz y los colores, mediante un refinado diálogo imaginario entre un caballero (chevalier) y una marquesa.

En ese diálogo, el caballero conversa con la marquesa sobre las teorías y experimentos de Newton, sobre su filosofía. En definitiva, una dama intenta convivir con la cosmovisión del científico a través de diálogos y ejemplos literarios o filosóficos muy enriquecedores.

Mediante una conversación divertida, mundana y aparentemente optimista, las ideas sobre la naturaleza de la luz son esbozadas, meditadas y depuradas de errores.

En tal medida, a lo largo de la obra, Algarotti se deshace elegantemente de los filósofos anti-newtonianos.

Si bien en sus primeras lecturas de los *principia* la marquesa acuerda con la teoría de la luz de Newton, le cuesta aceptarla. Es que todo su sistema filosófico le proveía una descripción “verdadera” del funcionamiento del mundo natural.

La obra está dividida en seis diálogos que se desarrollan durante cinco días consecutivos, en una villa cercana al lago Garda, centro de la república de Venecia. Se trata de un típico lugar de esparcimiento donde los venecianos de clase alta pasan sus días de verano jugando apuestas, leyendo poesía y disfrutando de conversar. Y allí, en los varios espacios de esa villa campestre

⁴¹ En: http://137.204.24.205/cis13b/bsco3/intro_opera.asp?id_opera=32
http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/fisica/newton/nw9.htm

(comedor, galería artística, jardín y fuentes) tiene lugar un espectáculo, en todo su esplendor: el de la filosofía experimental de Newton. Allí los venecianos dialogan y nos cuentan la fabulosa historia de Newton sobre la luz y los colores.

Ahora bien, ¿cuáles fueron los avatares propios de la teoría de Newton? La historia cuenta que en 1665 una epidemia de peste bubónica obligó a la universidad de Cambridge a cerrar sus puertas por espacio de casi dos años. Ante esta situación, Newton se fue a su casa y se puso a pensar y a hacer experimentos con luz.

Desde hacía siglos se creía que la luz blanca era luz en estado puro y que para obtener colores había que modificar la luz blanca. Newton oscureció su cuarto. Luego abrió un orificio pequeño por donde entraba un fino rayo de luz. Frente a éste puso un bloque de material transparente y vio que en la pared de enfrente se proyectaba un bonito arcoiris. El material transparente torcía, o “refractaba”. Si el científico ponía un segundo prisma de material transparente, volvía a obtener luz blanca.

Newton se dijo a sí mismo que la luz blanca “no era luz pura, sino luz compuesta”. En la luz blanca estaban contenidos todos los colores. El prisma refractaba la luz, pero distintos componentes de ésta se refractaban de distinta manera. El azul se iba por un lado, el rojo por otro, el verde, el amarillo y el naranja por caminos intermedios.

Hacia sesenta años, Galileo Galilei había hecho grandes descubrimientos astronómicos con un telescopio que él mismo construyó. El telescopio de Galileo, como todos los telescopios en esa época, era en esencia un tubo provisto de dos lentes de vidrio. Las imágenes que se formaban con lentes tenían el defecto de estar teñidas en parte de los colores del arcoiris. Luego de sus experimentos con prismas de vidrio, Newton se convenció de que esta “aberración cromática” era un defecto inevitable de las lentes. Estaba equivocado (pocos años después de morir Newton los ópticos pudieron construir telescopios “acromáticos”, que no añaden colores falsos a las imágenes), pero su creencia errónea lo llevó a inventar un nuevo tipo de telescopio que en vez de lentes usaba un espejo para recoger y concentrar la luz. El telescopio newtoniano, o de reflexión, se sigue usando mucho hoy. Los telescopios de los observatorios astronómicos son todos de este tipo porque es mucho más fácil y barato construir un espejo grande que una lente grande.

De los resultados de sus experimentos con los prismas -y conociendo las investigaciones sobre la luz de Johannes Kepler y René Descartes- Newton concluyó que la luz debía estar hecha de partículas de materia que las fuentes de luz emitían en grandísimas cantidades. Los colores se debían a que la luz estaba compuesta de partículas de distintos tamaños. Según el tamaño, producían en la retina una sensación de color distinta.

En 1672 presentó ante la *Royal Society* un artículo sobre la luz y los colores. El artículo sobre la luz causó buena impresión, pero hubo algo de oposición, especialmente de parte de Robert Hooke. Hooke era un miembro respetado de esa institución y se creía la máxima autoridad en cuestiones de óptica. Que llegara un muchachito de 29 años a enseñarle su oficio no debe haberle hecho mucha gracia. Por lo tanto Hooke escribió una reseña muy condescendiente de las ideas del célebre científico.

Newton no era un tipo normal. Una persona cualquiera se hubiera enfadado con Hooke. Newton montó en cólera y se juró no descansar hasta humillar a Hooke en público. Las ideas científicas nuevas siempre provocan discusiones, pero Newton era incapaz de soportar que alguien se opusiera a sus razonamientos. La discusión acerca de la luz y los colores lo condujo a separarse del mundo científico y a recluirse en su casa.

En 1704 juntó las notas de los cursos de óptica que había dictado treinta años atrás con otro artículo que escribió en 1675 y publicó un libro titulado *Óptica*. Al año siguiente la Reina Ana lo nombró caballero por sus servicios prestados a Inglaterra.

Los últimos años de su vida se vieron ensombrecidos por la desgraciada controversia, de envergadura internacional, con Leibniz a propósito de la prioridad de la invención del nuevo análisis. Acusaciones mutuas de plagio, secretos disimulados en criptogramas, cartas anónimas, tratados inéditos, afirmaciones a menudo subjetivas de amigos y partidarios de los dos gigantes enfrentados, celos manifiestos y esfuerzos desplegados por los conciliadores para aproximar a los clanes adversos, sólo terminaron con la muerte de Leibniz en 1716.

Durante sus últimos años Newton padeció diversos problemas renales, incluyendo atroces cólicos nefríticos, sufriendo uno de los cuales moriría en

1727. Fue enterrado en la abadía de Westminster, junto a los grandes hombres de Inglaterra.

*Faraday y la historia química de una vela*⁴²

Michael Faraday nació en la pobreza en Londres, el 22 de septiembre de 1791. Era hijo de un herrero, y desde muy temprano había tenido que salir a ganarse la vida. Aprendió a leer y escribir en la escuela dominical de los Sandemanianos, una austera secta fundamentalista a la cual siguió perteneciendo durante toda su vida. Allí conoció a su mujer, formó su familia y fue aclamado como predicador. La congregación no tenía clero y todos los adultos tenían que predicar.

A los trece comenzó a trabajar como mandadero y aprendiz de encuadernador en el taller de un bibliotecario. Se pasó siete años leyendo los libros que le daban para encuadernar, atraído especialmente por los que trataban de electricidad. Como era un hábil dibujante, copiaba las ilustraciones y luego intentaba realizar las experiencias con instrumentos caseros.

En 1813 asistió a una serie de conferencias impartidas por el químico Humphry Davy (quien había descubierto nada menos que doce elementos de la tabla periódica) y -harto de trabajar en la librería- envió a éste las notas que tomó en esas conferencias junto con una petición de empleo. Davy le contrató como ayudante en su laboratorio químico de la *Royal Society*, y al año siguiente lo llevó a un largo viaje por Europa (que significó para Faraday la universidad que no había tenido, dado que allí conoció a Ampère y ayudó a Davy en sus tareas).

En los años que dedicó a la química, Faraday fue el primero en aislar el benceno y desarrolló la técnica de la electrólisis, para la cual no dejó de enunciar dos leyes. Luego se internó en el campo de la electricidad, y allí fue como descubrió la inducción electromagnética. Su investigación lo llevó a inventar el motor eléctrico (1821) y la dínamo (1831), cuyas aplicaciones prácticas se descubrieron muchos años después.

Cuando fue elegido miembro de la *Royal Society*, Davy (que entonces la presidía) votó en contra de Faraday, porque no se resignaba a verlo como otra cosa que su ayudante. Un malentendido contribuyó a distanciarlos, en el momento en que alguien lo acusó de robarle ideas a su maestro.

⁴² Extraído de: Capanna, Pablo. "El padre de la criatura" en: *Página 12*, suplemento *Futuro*, 5 de febrero de 2005; Carey, John. *The faber book of science*. Ed. Faber and Faber, London, 2005.

A mediados del siglo XIX Faraday propuso audazmente relacionar la gravedad y el electromagnetismo. Si bien entonces nadie lo acompañó, setenta años más tarde Einstein iba a darle la razón. Faraday fue posiblemente el último empírico de la ciencia moderna, un hombre que carecía de toda educación formal y confesaba su ignorancia en matemáticas, al punto de admitir que “no había entendido nada” en las obras de Ampère.

Una de sus importantes contribuciones es que fue uno de los primeros (si no el primero) de los científicos modernos que se sintió obligado a poner sus descubrimientos al alcance de un amplio público, lo cual lo convierte de algún modo en el patriarca de los divulgadores. A partir de 1850 dictó las famosas conferencias de difusión a las que acudían obreros y artesanos, y en las que explicaba el mundo a partir del humo de una vela.

“La Historia Química de una Vela”, una de las charlas que dedicó a los niños, pasó a ser un clásico. Allí sostenía Faraday que en una vela que arde “no deja de estar comprometida ninguna de las leyes que gobiernan el universo. El fenómeno físico de una vela que arde es la puerta abierta que nos permite acceder al estudio de la filosofía natural”.

Abandonó la investigación en 1855, pero siguió dictando sus tradicionales conferencias de los viernes en la Royal Institution (costumbre que aún perdura) y sus charlas de Navidad para los niños, hasta que la mala salud y la senilidad se lo impidieron.

En 1864 la reina le ofreció la presidencia de la Royal Institution (el cargo que había tenido Newton) y un título de nobleza. Rechazó ambos honores diciendo que si aceptaba no estaba en condiciones de responder por su integridad intelectual por menos de un año: prefería seguir siendo plebeyo. Lo único que aceptó fue una pequeña pensión y la casa de Hampton Court donde pasaría sus últimos años.

Sus trabajos atrajeron la atención de los poderosos, desde la reina Victoria hasta el canciller Gladstone y el primer ministro Peel.

Cuando Peel le preguntó, con urgencia pragmática, para qué (diablos) servía la inducción electromagnética, Faraday replicó con aquello de “¿Para qué sirve un niño recién nacido?” Pero cuando Gladstone le hizo la misma pregunta fue más irónico. Le contestó que todavía no estaba seguro, pero casi con seguridad pronto

tendría que gravarla con algún impuesto. Lo primero hoy se enseña en la primaria, y lo segundo se comprueba con sólo mirar las facturas.

Murió en 1867 mientras dormía, como Pasteur. Tan romántico como fue el químico francés, más que creer en la “ciencia aplicada” creía en las aplicaciones de la ciencia. Otros fueron los que las encontraron.

En su biografía, John Tyndall rescató una metáfora química que era muy grata a Faraday. El físico acostumbraba a llamar la atención sobre el hecho de que cuando el agua cristaliza excluye de sí todas las impurezas, como ácidos, álcalis o sales. Faraday aspiraba a que sus descubrimientos decantaran en ciencia pura, más allá de las exitosas aplicaciones.

La electricidad que él nos enseñó a domar era tan ambigua como todas las fuerzas conocidas, incluido el poder: nos iba a dar tanto el alumbrado como la silla eléctrica, las computadoras y las alambradas electrificadas, las comunicaciones y la picana. Pero eso es lo que suele suceder con los niños recién nacidos, cuando crecen y reciben toda clase de influencias.

Tres historias para desmitificar la actividad científica

En resumen, los casos descriptos sirven como ejemplos para ilustrar que las invenciones y descubrimientos pueden ser contados mediante un abanico de conversaciones y relatos cotidianos en pos de una idea sumamente vigente en este trabajo: desacralizar y desolemnizar la ciencia.

4. Conversando con los científicos e investigadores

4.1 Charlas de café.

“Cuénteme en qué consiste su trabajo como si estuviera charlando con un amigo en el café”, así suele comenzar algunas entrevistas Leonardo Moledo, cuando le pide a los científicos que le hablen de lo que hacen, investigan y cómo viven el día a día del quehacer científico; historias que luego se publicarán en el suplemento *Futuro de Página 12*.

Sin lugar a dudas, el concepto que se está tratando de descubrir aquí es el de *charlas de café*. La pregunta que dispara este concepto es: ¿Se hace ciencia principalmente en los laboratorios? ¿No existen otras instancias de producción de conocimiento científico?

Según se esbozó a partir del *modelo de las dos conversaciones*, existen otras instancias informales donde se produce conocimiento y una de ellas es el café. En este sentido, la ciencia también se hace en los cafés cuando una persona le cuenta a otra lo que está trabajando. Y a partir de ese relato atractivo la ciencia puede volverse cotidiana.

Es que para Leonardo Moledo y Carmelo Polino el laboratorio es un mito que proviene de la revolución científica, porque se necesitaba de un espacio aislado del mundo real, y parecería que lo que ocurre allí dentro no tiene nada que ver con lo que sucede afuera. Lo que descubre el científico es algo interno hasta que no se lo cuente a otro. Se lo puede contar a un colega, pero también se lo puede contar a un amigo en el café.

La cuestión sería despegarse de la idea del laboratorio como el lugar inaccesible y privilegiado donde se produce el “verdadero” conocimiento. Usualmente, se cree que para “rozarse” con la ciencia se debe tener necesariamente un coeficiente intelectual por arriba de lo normal, bata blanca, papers y habitar un laboratorio con instrumentos sofisticados. Se piensa la ciencia desde una solemnidad y un rigor que le genera miedo o rechazo a muchos.

Sin desmerecer el serio y complejo trabajo que diariamente realizan científicos e investigadores, una argumentación interesante (e incluso mucho más extrema que

la de esta tesina) podría ser la de la docente Julieta Montelongo, quien en el artículo “La ciencia no muere ¡mueran los mitos!”⁴³ plantea:

“La ciencia no es la realidad, sino un puñado de cuentos maravillosos, de ideas que el hombre forja en su intelecto ante la necesidad de entender el mundo que lo rodea. Las ideas van echando raíces y en ocasiones crecen árboles gigantes de semillas perfectamente falsas.

Una vez entrevisté a un físico nuclear, es decir, un especialista en el núcleo de los átomos. Después de que me describió las más fabulosas abstracciones sobre esas ínfimas partículas, me atreví a preguntarle:

- Bueno, ¿y cómo son?

- ¿Cómo son qué? - me respondió él.

- ¿Cómo son los núcleos de los átomos?

- Eso sí que no lo sé - respondió un tanto sorprendido por mi pregunta-. Nadie los ha visto nunca.

Entonces me habló de cómo él desarrollaba teorías, basadas en hipótesis, que a su vez tenían como cimiento ciertos supuestos, que podrían o no estar equivocados.

- ¡Qué maravilla! - concluí entusiasmada ante mi descubrimiento-: la ciencia es un puñado de cuentos.

- Podría decirse que sí -respondió él.

Y desde entonces, avalada por una opinión científica, riego y propago esta idea: la ciencia es un puñado de cuentos. Eso tiene una gran ventaja porque, después de todo, ¿a quién no le gustan los cuentos?”

Más allá de lo discutible del planteo de Montelongo, la idea de *contar* empieza aparecer aquí como el eje que orientará este trabajo. La narración es una pauta que parece conectar a la ciencia con el público. Es que para Moledo y Polino la divulgación de la ciencia debe ser parte de la literatura. Porque la literatura es el medio de llegada y porque somos seres literarios que conversamos cotidianamente. En este caso la idea de *charlas de café* deriva de la idea del *café científico*.

El café científico es el lugar en el que la ciencia discurre; en donde ninguna pregunta es impertinente y el contacto cara a cara con el científico de turno se estrecha, entablando un diálogo ameno y cordial como uno puede tener con el vecino o con el compañero de trabajo. Su motivación es crear un espacio de difusión informal del quehacer científico. Participar de un café científico es aproximarse al conocimiento desde lo cotidiano, algo que pueden hacer todas las personas sin importar aptitudes, profesiones o edades.

⁴³ Publicado en Revista *Correo del maestro*, N° 137, diciembre de 2007. <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2007/diciembre/2nosotros139.htm>

El primer café científico se celebró en Francia hace dos décadas. En nuestro país, a partir de la iniciativa del Planetario Galileo Galilei se realizaron cafés científicos en Buenos Aires desde el año 2001, así como en otras ciudades como Rosario, Santa Fé y Trelew.

Además habitualmente se realizan cafés científicos en muchas ciudades del mundo. Por ejemplo en: Lyon, Londres, Oxford (Coffee Republic, Blackwells Main Bookshop, Broad Street, Oxford) Brest, Caen, Montpellier, Nantes, París, Montreal (Canadá), København (Dinamarca), Rabat (Marruecos), Ginebra (Suiza) y muchas más.⁴⁴

Formar parte de un café científico, no es solamente sumirse en la conversación, escuchar la ciencia contada (según Moledo y Polino la ciencia es ciencia solamente cuando se cuenta, cuando se comunica, no cuando queda olvidada en los laboratorios), sino también participar de una extensa red que reúne a muchas ciudades del mundo, donde la gente quiere conocer lo que los científicos conocen, y que los científicos conozcan las ideas y las dudas de quienes no son especialistas en estos temas.

Buenos ejemplos de ello fueron los encuentros, muchas veces polémicos, que se realizaron en el Planetario de la Ciudad de Buenos Aires, dedicados al problema de las vacas locas (nombre popular de la Enfermedad Espongiforme Bovina), los transgénicos, el cambio climático y el Proyecto Genoma Humano. Lógicamente, también hubo lugar para otros temas que no suelen ocupar las tapas de los diarios pero son igualmente interesantes, como la búsqueda de vida extraterrestre, el big bang, el origen de la vida en la Tierra o la física subatómica.

Qué dicen los científicos

Como ya se ha planteado en este trabajo, uno de los interesantes problemas que involucra a las conversaciones sobre ciencia y tecnología, es el problema del lenguaje.

Ante esta cuestión, se observará ahora cómo hablan realmente los científicos, cómo comunican lo que hacen a otros.

⁴⁴ La Página Web donde figura la lista completa es: www.cafescientifique.org

En una entrevista que le realizó la revista *Química Viva*⁴⁵, Leonardo Moledo sostuvo que: “Los científicos tienen un problema, y es que, cuando hablan, siempre están pendientes de la mirada de sus colegas. No hablan para el lego”.

Si bien la entrevistadora le replicaba que esto era una tarea difícil para los científicos, Moledo agregó que “No es difícil, porque lo hacen cuando llegan a su casa. Paco (Francisco) de la Cruz, un físico del (Instituto) Balseiro, contó que una vez su madre le había preguntado acerca de la superconductividad, y él le respondió: ‘No te lo puedo explicar’. Y ella le dijo: ‘Si no lo podés explicar, es porque no lo sabés’. Él se quedó pensando y llegó a la conclusión de que su madre tenía razón”.

Para Moledo se trata de un problema de educación, de que los científicos pierdan el miedo a contar la ciencia. “Hay un trabajo concreto de escritura que requiere una práctica. Hay técnicas narrativas que se aprenden, y de hecho hay un montón de científicos que lo hacen, y bien.”

En este punto, las preguntas orientadoras serán entonces: ¿Cómo hacen los científicos para explicar su trabajo? ¿Cómo hablan con sus colegas y con el resto de la gente? ¿Existe, para ellos, *cripticidad* en el lenguaje científico?⁴⁶ ¿Qué concepción tienen los científicos respecto a lo que se publica en los medios? ¿Qué dificultades de comunicación aparecen cotidianamente? ¿Con qué estrategias se pueden enfrentar estas dificultades, a fin de comunicar la ciencia de forma más efectiva?

Para responder a estas preguntas se realizaron entrevistas a destacados científicos argentinos⁴⁷. Los entrevistados fueron: **Hugo Scolnik** (doctor en ciencias matemáticas, profesor e investigador creador del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la U.B.A. del cual actualmente es Director; entre otras distinciones obtuvo el premio Konex de Platino en Ingeniería Electrónica, Comunicación e Informática, en el año 2003) **Juan Carlos Calvo** (doctor en ciencias químicas con orientación en química biológica, profesor en Exactas e investigador del CONICET; ha publicado importantes artículos de divulgación científica y forma parte del comité científico asesor de la revista *Química Viva*), **Alberto Kornblihtt** (licenciado en ciencias biológicas y

⁴⁵ *Química Viva*. Nº 1, año 4, mayo de 2005.

<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v4n1/moledo.htm>

⁴⁶ Aquí retomamos lo trabajado en el Capítulo 1 de esta Tesina.

⁴⁷ Se anexan las entrevistas completas.

doctor en ciencias químicas, Director del Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular de Exactas, profesor en esa misma Facultad, investigador del CONICET, miembro del directorio de EUDEBA; en el año 2003 obtuvo el premio Konex de Platino y Diploma al Mérito en Citología y Biología Molecular), **Carolina Vera** (doctora en ciencias de la atmósfera, profesora y vicedecana de Exactas, investigadora del CONICET y vicedirectora del Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera) y **Alejandro Gangui** (doctor en física, investigador del CONICET y del Departamento de Física de la U.B.A.; es miembro del Instituto de Astronomía y Física del Espacio y uno de los editores responsables de la revista *Ciencia Hoy*).

La idea de estas conversaciones fue obtener una aproximación al problema del lenguaje y las estrategias para divulgar, en el contexto actual de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en nuestro país.

Según Scolnik la forma como se habla con un colega depende del interlocutor, porque –para él- “colega” es un concepto muy amplio:

“Cuando trabajás en el mismo tema hablás en difícil, necesariamente...pero si se trabaja en algo muy distinto el nivel se aproxima al de divulgación.

Hay temas de Matemática que para entender un enunciado hay que estudiar 10 años, aunque ya se tenga un doctorado”.

Asimismo, el matemático explica que el nivel de complejidad respecto al lenguaje que utiliza con sus colegas depende del conocimiento previo que éstos tengan de los temas en cuestión:

“Vos decís una cosa que en el fondo tiene muchas implicancias como concepto y si la otra persona trabajó mucho en eso no necesitás aclararle nada, ya sabe de que estás hablando. Creo que pasa en todas las disciplinas. Lo he visto entre músicos profesionales, por ejemplo.

A mí me pasa de tener amigos matemáticos que me preguntan mucho, porque no están en lo que trabajo. Bueno, uno automáticamente se coloca en una posición donde te das cuenta que el otro sabe algunas cosas pero que el resto no lo sabe. Entonces le empezás a explicar”.

Por su parte, para Calvo no existe mayor nivel de complejidad en el lenguaje que utiliza con sus pares:

“En mi experiencia directa, hablo como con cualquier otro. Particularmente trato de no usar abreviaturas. Obviamente hay ciertas abreviaturas que ya son tan conocidas, que uno las usa.

Cada vez que hablo del trabajo que estoy haciendo, incluso en los seminarios que doy, trato de que sean lo más accesibles posibles”.

Al mismo tiempo, Kornblihtt destaca la necesidad de ponerse en el lugar del otro:

“Conversamos con lenguaje técnico, específico, pero en general mi manera de comunicarme (esto vale tanto para mis pares como para el gran público) es no asumir que el otro va a entender sino ponerme en el lugar del otro y tratar de ser lo más claro posible.

Y si en el discurso utilizo un término o un concepto que yo puedo suponer que el otro no lo sabe, porque puede no ser experto en el tema, lo abro, lo explico.

Hay una frase que dice que ‘el que más domina el tema es el que lo puede explicar con mayor claridad’. Si alguien tiene que recurrir a un tecnicismo excesivo o a frases crípticas o a asumir que el otro lo sabe y no lo explica con claridad, realmente es porque la persona que está hablando no domina el tema.

No hay ningún pecado, por más que uno sea un experto (y esté hablando tanto con expertos como con legos), en explicar, en ser explícito. Por supuesto que son distintos niveles, la comunicación entre pares respecto del público, que no es experto. Pero en ambos la clave es ponerse en el lugar del otro”.

Para Carolina Vera, salvo que el científico hable con sus pares, es necesario un trabajo de “traducción”:

“Está claro que si yo me comunico con un par lo hago mediante un lenguaje que nos caracteriza a nosotros, y que quizás yo no podría utilizar con otros científicos que no estén en el área y menos con gente que no sea del ámbito científico.

En las ciencias de la atmósfera hay mucho vocabulario propio. Muchas veces usamos ciertas palabras en inglés. La manera de comunicarnos también depende del tema. Podemos discutir procesos físicos, ecuaciones y muchos gráficos.

Si hablo con otros científicos o con no expertos, desde ya que hay que hacer un trabajo de traducción. Lo que tienen las ciencias de la atmósfera es que todos saben lo que es una nube, saben lo que es la lluvia o la temperatura, cosa que en otras áreas de la ciencia tenés que explicar desde cero, porque el conocimiento es casi nulo. Nuestro objeto de estudio es cotidiano para la gente”.

Por último, Alejandro Gangui habla del abuso de jergas entre sus pares:

“En general si el tema es común la forma de hablar es más bien críptica, es en forma de jerga. Usualmente, se parte de conocimientos comunes. Hay notaciones, formas estándares de expresar cantidades físicas para nuestra área. Entonces uno habla con abreviaturas. A veces se abusa del uso de jergas y de lo críptico que es nuestro lenguaje”.

En relación a las tareas de divulgación que los científicos realizan, pueden subrayarse algunas estrategias adoptadas por ellos para explicar su trabajo. Según Scolnik, al comunicar la ciencia hay que apelar a la intuición:

“Cuando doy las charlas para estudiantes secundarios durante la Semana de la Computación, entiendo que saben lo que es una PC pero de ciencia no saben mucho. Trato de desacartonar la ciencia, no le pongo fórmulas, de esas que huyen todos. Apelo a cosas intuitivas para ellos, a cosas básicas que ellos conozcan. Quizás no sume dos mas dos, pero si hablé de los mails y de Internet. Porque cuando uno transmite tiene que pensar si los elementos que está usando son realmente idóneos para la gente que te está escuchando. Por ejemplo si yo les muestro a los alumnos un mensaje encriptado y después resulta que es un conjunto de fórmulas a nadie le va a interesar. Ahora cuando descubren que es un MP3, que con eso después pueden bailar, los pibes se matan de risa pero les quedó grabada la historia. Uno tiene que buscar esas cosas, porque creo que la escuela enseña a pensar en abstracto y vos tenés que tener pensamiento concreto, no hay más remedio”.

Al mismo tiempo, Calvo también señala la necesidad de buscar elementos concretos que resulten familiares para el público:

“Siempre me preocupo por tratar de usar ejemplos de la vida real y palabras comprensibles. En general, si doy una charla busco elementos concretos con los que la gente se pueda relacionar todos los días, porque sino me parece que no tiene mucho sentido esta tarea.

Si hablo de ADN, hablo de biblioteca porque hablo de información. Si hablo de biblioteca les muestro cómo si uno se maneja dentro de una biblioteca para buscar un libro, tiene que buscar en un área o un estante, que es lo mismo que buscar un gen en un área que es un locus, o en un cromosoma que es el área más grande.

Un mecanismo de acción hormonal lo asocio con una estación de radio, por ejemplo, con la emisión de distintas frecuencias, que uno selecciona y encuentra”.

Mientras que Kornblihtt apela a diferentes recursos para acercar la ciencia al público:

“Los elementos de acercamiento al público pueden ser: el humor; ponerse en el lugar del otro; preguntarse a sí mismo en voz alta adelantando una reacción del que me escucha (¿por qué me está contando esto, adónde quiere llegar?) y dando una respuesta a esa pregunta; recurrir al absurdo; desmitificar el lenguaje científico con algo inaccesible; mezclarlo con un lenguaje mucho más llano y coloquial”.

Por otra parte, el uso de ejemplos concretos, metáforas y analogías es un mecanismo utilizado por Vera:

“En general trato de dar definiciones apoyadas con ejemplos u otros recursos como metáforas o analogías. Cuando explico la nube, por ejemplo, la comparo con el agua en una pava que se va calentando”.

Para Gangui, se trata de generar un diálogo con el público:

“El público no tiene por qué saber sobre el tema del que estamos hablando. A veces uno prefiere no contar siempre la misma historia, sino contar parte de la misma y

proponerle al público que piense con uno. Se trata de un diálogo. Por momentos hacemos preguntas capciosas para provocar esto.

En otras oportunidades explicamos determinadas ecuaciones como si fueran un cuadro, las mostramos, las asociamos con el mundo concreto y explicamos su importancia pero nuestros interlocutores no tienen por qué saber qué significa cada término. El uso de analogías es muy útil. Para mucha gente esto es interesante porque si bien no tienen que recordar la ecuación les puede quedar alguna idea concreta de esa ecuación. Esto muchas veces lo hacemos con las ecuaciones de Einstein o de Newton”.

A su vez, los científicos se refieren al tema de la cripticidad en el lenguaje de la ciencia. Al decir de Scolnik, la cripticidad no sólo habita en la ciencia:

“Creo que hay cripticidad en muchas áreas profesionales o grupos, no sólo en los científicos. La gente se escuda en algún palabrerío para que los iniciados no puedan entenderlos, o sea son sectas”.

Calvo también se refiere a la cripticidad como una forma de marcar jerarquías:

“Seguro que existe cripticidad en el lenguaje de la ciencia. De hecho, a veces cuando algunos colegas hablan dan por sentado que uno tiene que entenderles ese lenguaje críptico.

Para ellos, cuanto menos se les entienda les da la impresión de que son más importantes”.

Para Kornblihtt, la cripticidad del lenguaje de la ciencia depende del emisor de los mensajes:

“Creo que el lenguaje de la ciencia peca a veces de la calidad de ser críptico. Pero no es una buena cualidad. Obviamente, la formulación matemática o la síntesis necesitan de una cosa compacta. Pero yo desconfío de una cripticidad excesiva.

Igualmente, la ciencia necesita metáforas de todas maneras...porque en realidad todo lo que hacemos se explica y se representa mediante el lenguaje.

No puede decir que, en sí, el lenguaje de la ciencia sea críptico. Hay quienes lo hacen más críptico y hay quienes no. Y posiblemente haya que encontrar un equilibrio, un balance”.

Desde la perspectiva de Vera, la cripticidad del lenguaje de la ciencia reside en el uso de palabras poco comprensibles, que deben ser bien explicadas:

“Creo que nuestro lenguaje puede ser críptico para aquellos que no dominan el tema, porque pueden no entender nada de lo que estoy hablando. Porque usás palabras de las que el común de la gente no conoce el significado.

Lo que es interesante es ver los conceptos de concreto y abstracto. Lo que puede ser concreto para nosotros quizás no lo es tanto para la gente y hay que explicárselo bien”.

4.2 Publicaciones en diarios y percepciones respecto de los periodistas.

Durante las entrevistas, se consultó a los científicos sobre qué les parecen las notas de ciencia que se publican en los diarios de distribución masiva a nivel nacional y qué concepto tienen de los periodistas científicos. Aquí se presenta la respuesta de cada uno de ellos:

Hugo Scolnik:

Creo que la gente que hace bien las notas; Nora Bär, Valeria Román y algún que otro periodista, es gente que lo ha hecho con mucho sacrificio personal. En algún caso, como el de Nora Bär, está respaldada por un diario importante. Cuando aparecen notas de estos periodistas, las leo porque me parece que tienen algún valor y además porque, excepto por ellos, el nivel es muy bajo.

Lo que uno encuentra en Argentina, normalmente, es que hay una cantidad de gente joven, bien intencionada, que tiene que correr de nota en nota para ganar dos pesos. Entonces es muy difícil cubrir los temas con la profundidad que merecen.

En estos temas acá se recurre mucho a medios extranjeros contra los que no podemos competir. Probablemente una salida para revertir esta situación sería tratar de tener alguna especie de multinacional latinoamericana dedicada a la ciencia, donde los artículos se puedan compartir con otros países. Hablo de tener otra economía de escala.

Juan Carlos Calvo:

Últimamente los periodistas están bastante bien asesorados o empapados en la ciencia. Porque uno no encuentra errores groseros, como antiguamente sucedía. Quizás esto se debe a que están mejor preparados que antes y tratan de transcribir lo más fielmente posible lo que el investigador les ha contado.

Por otro lado, también he encontrado algunas notas que para enterarse de qué están hablando vos casi tenés que llegar hasta el final. En una nota, que se publicó en *La Nación* y que tenía que ver con el acceso a una hormona de crecimiento que promovía la síntesis de una molécula, me enteré de qué molécula se estaba hablando recién al final de la nota.

Pero en general no encuentro errores muy frecuentes en lo que se publica. Es raro porque quizás en el apuro de publicar a veces se los comete.

En definitiva, los periodistas científicos son muy necesarios y me parece que desde el momento en que se generaron estas escuelas de periodismo científico -como la *Fundación Campomar* con Enrique Belocopitow- se han formado bien.

Alberto Kornblihtt:

En general, mi percepción global es buena, siempre dependiendo del periodista que firma la nota y del medio en que se publica.

Creo que el periodismo científico es algo importante y necesario para demostrar el avance de la ciencia no sólo a nivel mundial sino también en nuestro país.

En reiteradas ocasiones percibo que la nota no corresponde a un hallazgo muy novedoso, que merecería ser publicado en el diario, pero también responde a la necesidad de dar conocimiento a la población de qué se está haciendo y qué grupos trabajan en qué áreas.

Muchas veces lo que nos pasa a los científicos es que cuando se hace una nota sobre nosotros, el gran público lo recibe bien pero a nuestros pares no les gusta mucho. Porque dicen “este se está promocionando, o está exagerando”. O plantean que lo que decimos no es cierto o que la nota está mal escrita.

La opinión de tus pares sobre una nota periodística en la cual vos aparecés, es mucho más dura que la opinión de la población en general. Es como si un actor fuera al teatro a ver a un colega actor. Es que también hay celos.

Pero, mi apreciación global es positiva. Ya se sabe que nuestro país ha tenido un cambio cualitativo a partir del trabajo de Belocopitow en la *Fundación Campomar* y de los periodistas científicos que de allí salieron. Yo los conozco a casi todos. Esto ha hecho que haya páginas de ciencia en *La Nación*, *Clarín* y *Página 12*.

Carolina Vera:

La Nación tiene bastantes notas de investigaciones que se hacen en nuestra Facultad. Allí trabajan periodistas científicos, y además son publicaciones bastante cuidadas. Pueden tener errores o no, pero hay un trabajo serio. En general me gustan las notas de Nora Bär.

En cuanto a las entrevistas, me gustan más que las notas porque aparece directamente lo que dice el científico. El testimonio está menos editado por el periodista.

Me pasó que cuando me hicieron una entrevista, la mayoría de las palabras que dije las volcaron textualmente y vi más claramente lo que quise transmitir. En cambio cuando se usa un testimonio para elaborar una crónica, ahí veo más errores porque el periodista hizo su propia interpretación. Quizás habría que preguntarle al lector si le queda más claro un concepto cuando yo lo digo que cuando lo dice el periodista. Pero cuando yo me leo, prefiero la entrevista.

De todas maneras rescato la producción científica de los medios hecha en colaboración con científicos argentinos, antes que un cable tomado de una agencia o una nota de un diario del exterior traducida. Esto último lo hace mucho *Clarín*, que toma notas de *The New York Times*.

Respecto a *Página 12* me gustan las entrevistas. Creo que se ve la conversación del periodista con el científico. Está la habilidad del periodista al preguntar. Los temas son interesantes y eso se ve poco. Y muchas veces complementan o nutren el testimonio de los científicos con buenas preguntas. Como periodistas rescato a Leonardo Moledo y a Adrián Paenza.

También a veces me pasa que me llaman de alguna radio porque levantaron una nota de algún medio gráfico. Y me empiezan a preguntar cualquier cosa, a mezclar conceptos y a mí eso me molesta un poco. En cambio, en los medios escritos esto está mucho más cuidado.

Alejandro Gangui:

Mi visión de las notas depende de la profundidad que se quiere dar, depende del tipo de público. *Página 12* tiene un público que espera que los sábados salga el *suplemento Futuro* para leerlo. Pero el público de *Ciencia Hoy*, por ejemplo, es de otro tipo. La extensión y la complejidad de esta revista implica que hay que sentarse a leer el artículo, hay que dedicarle tiempo.

A mí me sirven las notas porque me informan sobre hechos o temas que desconocía. Muchas veces, si quiero saber más tengo que buscar por mi lado. Creo que las notas despiertan la curiosidad e informan al lector. Esto no quita que a veces los lectores estén mal informados por lo que se dice en una nota, pero por lo menos rescato que se publique ciencia en los diarios.

Creo que para que un artículo periodístico sea correcto, comprensible y esté bien escrito, el periodista científico tiene que estar formado en el área que está cubriendo. Y la verdad que son muy pocos los que se pueden dar ese lujo, muy pocos pueden escribir sobre diversos temas científicos (sea en medicina, astrofísica, nanotecnología, etc.) estando muy formados al mismo tiempo. Los periodistas científicos con mucha trayectoria lo logran, pero a los periodistas con menos experiencia les cuesta más.

Queda claro que los tiempos de un medio no son los del ámbito científico. Muchas veces el periodista no tiene tanto tiempo para investigar y, al fin de cuentas, tiene que publicar la nota. Al mismo tiempo, a muchas notas se les suprime parte de su contenido generalmente por una cuestión de espacio dentro del diario. A veces también se eliminan gráficos o infografías que servirían mucho para explicar un tema (hay imágenes que es complicado traducir en palabras).

Por otro lado, no siempre en las notas se muestra realmente cómo fue el proceso para llegar a un determinado descubrimiento científico. Se muestra el éxito, el producto final, el premio al científico (si es argentino mejor). Esa es una versión parcial de la ciencia.

4.3 Problemas en torno a estrategias de comunicación.

Para trabajar este tema se consultó a los científicos si se puede comunicar la ciencia “contando historias”⁴⁸. Al mismo tiempo, se conversó sobre casos atractivos y exitosos para la divulgación científica. Al respecto, los investigadores se mostraron interesados por el tema e incluso mencionaron la necesidad de mejorar la comunicación entre científicos y periodistas.

Según Hugo Scolnik una de las cuestiones claves que abarcan al problema de la comunicación científica, tiene que ver con la comprensión efectiva de los comunicadores:

“En una nota hay una traducción a un lenguaje más llano, lo cual implica que el periodista tiene que entender bien de qué se trata. No todos entienden bien de qué se

⁴⁸ Este tema será trabajado en detalle en el **Capítulo 5**.

trata y a veces te das cuenta que cuando escribieron no entendieron nada, y hay otros que sí se preocupan por entender.

Una vez le hice una observación a Nora Bär sobre una de sus notas. Buscó un montón de información y le mandé mucho material. Ya estaba escrito, ya había salido publicado. Y después pidió disculpas porque se equivocó.

En muchos casos, para explicar determinados conceptos ayuda mucho metaforizar. Se me ocurre que el asunto del uso de las metáforas tiene que ver con que las cosas le quedan más grabadas al lector y además son atractivas para comunicar. Sino la nota termina siendo árida, aburrida”.

Por su parte, Juan Carlos Calvo alude a la importancia de que el científico sepa cómo comunicar su trabajo para que el periodista pueda contarle de forma fidedigna pero sin “atarse” al rigor:

“En las notas tenés un poco de todo. Hay mucho de divulgación que es contar una historia, donde el hilo conductor es el tema a abordar pero no hay una profundización de la noticia.

En la traducción directa del artículo a veces hay errores graves. Por ejemplo, en lo que he leído, a veces confunden insulina con otra hormona.

Creo que lo que aparece en los periódicos es más contar la historia con palabras sencillas que mantener un cierto lenguaje científico estricto.

Si el científico ya se lo dio al periodista traducido al lenguaje más accesible lo puede tomar directamente. Si lo va a contar de una manera que después va a tener que hacer esa traducción, va a tener un problema mayor. A veces cuando te dan un tiempo límite para hacer un artículo que luego se publicará en algún medio, se cometen errores también.

Está claro que si la gente empieza a no entender lo que se está diciendo, estamos en un problema. Hay que mantener el interés y no atarse tanto al rigor. No sirven las conversaciones estrictamente científicas. Es importante que el propio científico aprenda a expresar en términos simples lo que hizo, para que después el periodista no tenga que hacer su propia reinterpretación”.

Para Alberto Kornblihtt, también es posible contar la ciencia mediante historias:

“Creo que la divulgación científica también debe tener un lado del buen periodismo, en el sentido de contar historias.

Considero que es necesario contar historias. Un ejemplo: hace poco salió un libro escrito por una bióloga que se dedica a la filiación y análisis de paternidad por ADN, que fue discípula mía, que se llama Viviana Bernard. Lo que ella hizo fue alternar en el libro explicaciones sobre el ADN con historias de vida de los casos que fueron resueltos en su laboratorio. Esas historias de vida, donde los nombres están cambiados, son relatos novelescos. Esos relatos tienen que ver con cómo el

conocimiento de la verdad a través del instrumento científico, develó cosas sospechadas e insospechadas en las relaciones familiares de ese grupo. Esto nos hace ver a la ciencia como algo más humano”.

Pero además el biólogo plantea el problema del exitismo de los medios:

“El periodista necesita impresionar, impactar, ‘vender’ su producto. Muchas veces el periodista no es dueño del título que se le pone a la nota. Eso es un problema serio, el del exitismo.

En realidad uno puede distinguir si los resultados de la ciencia son importantes o no, pero aún siendo importantes no quiere decir que a través de ese resultado, de esa publicación, cambie absolutamente todo de ahí en más o que se pueda aplicar de ahí en más a la cura de alguna enfermedad o alguna otra área...en general son aportes.

En general nunca un único trabajo, ni siquiera aquellos que recibieron el premio Nobel, es el que hace que a partir de él se cure alguna enfermedad o se genere un nuevo producto biotecnológico. Suele ser una acumulación de trabajos”.

Por su parte, Carolina Vera ve como válida la posibilidad de contar historias pero aclara que no es un formato que ella utilice:

“No había pensado la posibilidad de contar historias. No es una forma de divulgar que nosotros usemos, pero lo veo como algo válido.

Siempre tratamos de conectar los hechos científicos con la vida cotidiana, aunque no sea contando historias. Pero puede ser que quizás para la transferencia de conocimientos no siempre nos entiendan, hay que ver bien este tema del método con el que uno divulga”.

Al mismo tiempo, Scolnik se refiere a la necesidad de interesar al público en los temas de ciencia:

“Como la gente parte del preconceito de que la ciencia es árida, de que la matemática es aburridísima, vos tenés que sacudirlos de alguna manera.

Con Diego Golombek hicimos un programa de televisión, que creo va salir al aire en marzo de 2008. Es sobre seguridad informática y trabajé de actor en un locutorio.

Lo hicimos al estilo de una obra de teatro. Nos hemos divertido muchísimo pero creo que el que vea eso no se va a olvidar más de lo que decimos, creo que hay que hacer teatro en todo esto. Por algo *Copenhague* ha tenido tanto éxito. Creo que teatralizar las cosas ayuda.

Por otro lado, me parece que el fenómeno del libro de Adrián Paenza es muy particular, muy interesante.

Primero que es un libro, no una película. Que alguien vaya y compre un libro con ese título (*¿Matemática...estás ahí?*) es raro. Que se transforme en *best seller* es totalmente raro y que sigan saliendo más ejemplares es más raro todavía.

Creo que hay una cosa histriónica en los libros de Paenza, que viene no sólo de sus clases sino de su trabajo en televisión. Probablemente sea un autor conocido porque la gente lo vio en televisión.

Pero este éxito del libro valdría la pena entenderlo porque me parece que ahí hay una clave, es un contraejemplo total a lo que venimos diciendo siempre: que a la gente no le interesa la ciencia o le parece aburrida”.

Y respecto a la posibilidad que tiene la ciencia de ser narrada, manifiesta:

“Yo generalmente cuento historias. Porque una cosa son los trabajos científicos y otra los seres humanos detrás de los trabajos⁴⁹. Hay muchas historias interesantes para contar.

Alguna vez Borges dijo que si no enganchás al lector en la primera página olvidate del libro”.

Por otro lado, Calvo vislumbra un mayor interés de la gente por la ciencia a pesar de la poca difusión que, cree, hacen los científicos de su trabajo:

“Creo que hay un factor que explica que la gente lee poco las noticias científicas y es la poca publicidad que los científicos hacemos de nuestro trabajo. La gente a veces no concibe la importancia de nuestro trabajo, y en parte eso es culpa nuestra.

Igual últimamente esto está cambiando, porque me da la sensación de que los investigadores nos vamos acercando más a los medios. Ya sea, por voluntad propia, porque conocemos a alguien, o porque nos llaman.

No me acuerdo años atrás de haber visto prácticamente en cada edición de los diarios, una nota de ciencia y salud. Y ahora casi todos los días aparece algo. Y mucho relacionado con lo que se está haciendo en facultades, en institutos del CONICET o en otras dependencias de investigación.

Quizás se lee poco porque la ciencia pasa inadvertida dentro del contexto de todo el periódico. Se lee más de política, deportes, espectáculos, etc.

Lo que pasa que también uno habla con trabajadores de los medios gráficos y les preguntás por qué no le dan más importancia a estos temas. Y te dicen que es porque “no venden”.

Pero es como el huevo y la gallina. Si vos no le hacés sentir a la sociedad el atractivo de esto, tampoco después te lo van a comprar...pero claro, el medio vive de lo que le da ganancias”.

Al mismo tiempo, menciona distintos ejemplos que –para él- dan cuenta del acercamiento del público hacia la ciencia:

“Creo que la gente se está interesando más por la ciencia, lo veo por la cantidad de asistentes que están teniendo algunas actividades de divulgación. Cuando acá se hicieron los eventos de ‘Hoy Invita Exactas’, vino gente de la cual no toda era de acá

⁴⁹ En este aspecto Scolnik coincide con lo que plantearon Golombek y Jensen sobre la necesidad de contar historias referidas a la vida cotidiana de los científicos.

de la Facultad. Las charlas de divulgación en física también tuvieron una alta convocatoria.

He dado charlas en el Planetario y se llenaba de gente. Las charlas del museo Bernardino Rivadavia también fueron exitosas. Fijate el libro de Paenza de matemática, cuánta gente se interesó. Eso tiene que ver también con el divulgador en sí mismo.

Incluso hay ciertos temas que captan más la atención. Todo lo que tenga que ver con genética, clonación, cáncer, ética y biotecnología. Son temas que la gente ve que le pueden impactar directamente en sus vidas y piensan...a ver qué me van a hacer, qué me van a decir, el día que me vaya a hacer un análisis de sangre qué me va a pasar”.

Por su parte (al igual que Scolnik) Kornblihtt se refiere al fenómeno del libro de Paenza y también a los valores no epistémicos que rodean a la ciencia:

“Para la persona que no está ligada al ambiente académico, tenés que romper una gran barrera de interés. Porque si bien nuestro país tiene una tradición científica importante no tiene tanta tradición en educación científica desde la escuela primaria y secundaria. En general, esto es visto como una carga.

Lo sorprendente del libro de Adrián Paenza ‘¿Matemática...estás ahí?’ es la masividad, pero también se genera un boca a boca donde la gente compra el libro aunque después no lo lea o no resuelva los problemas. O lo compran simplemente por Paenza, que es como un prócer que genera lazos de confianza.

Es popular y es creíble. La credibilidad y versatilidad de su imagen lo favorecen, al mismo tiempo que el lenguaje con que escribe es muy atractivo. Este es un factor no ligado al conocimiento, es un meta-valor. Tiene que ver con otros valores, de simpatía, de credibilidad, de deseos de un padre de que su hijo sea como Paenza. Son cosas muy pero muy valiosas.

Como vemos, la ciencia también tiene meta-valores. Son aquellos que están rodeando a al conocimiento: pueden tener que ver con la religión, con el sexo, con la comida, con todo lo que tiene que ver con la cultura más allá del contenido implícito de la ciencia”.

Mientras que Vera habla de la dificultad de comprensión que tienen los temas de ciencia para el público:

“Es verdad que hay un gran público que le interesan las notas de ciencia, sea como hobby o por motivos diversos. Ese es como un público cautivo. Pero salvo que al lector le interesa el tema en particular, porque tiene que ver con la salud, el clima o con un nuevo avance tecnológico, el resto de los temas me parece que se encasillan como ‘difíciles’.

El desafío es relacionar los temas científicos con la vida cotidiana, con las aplicaciones o consecuencias concretas que tiene un nuevo avance o descubrimiento sobre la sociedad”.

Pero la postura de Alejandro Gangui (al igual que lo expresado por Calvo) implica analizar cómo dentro del diario otras secciones atraen una gran cantidad de lectores, cosa que no suele pasar con la ciencia o la cultura:

“Creo que la competencia que ejercen las otras secciones es muy fuerte. La gente lee más de política, espectáculos, policiales u otras secciones. Estas secciones incluso generan discusiones y comentarios entre los lectores, concentran la atención permanentemente.

Al mismo tiempo, el lector suele ver los temas de ciencia como ‘difíciles’. Pero me parece que debe pasar lo mismo con los suplementos de literatura o de cultura. No creo que sean muy leídos”.

Al mismo tiempo, a Gangui le resulta muy atractiva la posibilidad de contar historias pero admite que los científicos no suelen estar formados para ese propósito:

“Muchas veces los artículos de divulgación más lindos son aquellos que cuentan una historia. Sino es como si fuera un recuento de hechos, desprovisto un poco de contenidos. Con esto tampoco quiero decir que todo artículo de divulgación tenga que ser una novela, donde uno confunde la ficción con la realidad. Pero es cierto que para divulgar, incluir una historia dentro de lo que uno quiere comunicar siempre es muy interesante. Esto hace más ágil la lectura, más atrapante y permite explicar mucho más conceptos, dado que se puede retener la atención del lector durante más tiempo. Sino uno está limitado a no querer aburrir al lector, todo el tiempo. En general recursos como el humor, las metáforas o los ejemplos cotidianos, son bastante útiles para divulgar.

Estoy de acuerdo en que el hecho de que exista un hilo conductor del relato, una narrativa, hace las cosas mucho más fáciles. El tema es que los científicos, en general, no tenemos una formación como para poder contar la ciencia en forma de historias”.

Recurrencias

Con respecto a la complejidad del lenguaje que utilizan los científicos e investigadores en conversaciones con sus pares, a excepción de Juan Carlos Calvo, todos los entrevistados señalaron que se comunican mediante un lenguaje técnico, que implica un vocabulario propio del discurso científico. En tal medida, se confirió a ese lenguaje la posibilidad de “traducirlo” a interlocutores no expertos, para mejorar la comprensión de los conceptos allí involucrados.

Una característica inherente al lenguaje de la ciencia parece ser la cripticidad (y la consecuente tarea de decodificar algunos términos que no suelen ser comprendidos por el común de la gente). En general para los entrevistados, esto

no es visto como una cualidad positiva sino todo lo contrario. Incluso Hugo Scolnik y Juan Carlos Calvo comentaron que la cripticidad sirve para marcar jerarquías dentro de la comunidad científica, mientras que Kornblihtt señaló que desconfía de la excesiva cripticidad con que puede comunicarse la ciencia y Gangui incluso planteó la posibilidad de “abusos” de cripticidad.

En cuanto a los recursos de los cuales se valen los científicos para comunicarse con el público, todos señalaron la necesidad de buscar elementos de identificación, que vuelvan concreto lo abstracto. Aquí encontramos dos tendencias. Calvo, Vera y Gangui recurren a metáforas y analogías que permiten clarificar sus definiciones o explicaciones. Mientras que Kornblihtt trata simplemente de “ponerse en el lugar del otro” y Scolnik de “apelar a la intuición”.

Un problema aparte, que merece ser analizado, es el concepto que tienen los investigadores de las notas de ciencia que se publican en los diarios así como de los periodistas científicos que las escriben. Las opiniones fueron muy diversas, cosa que no hizo nada sencillo encontrar invariantes significativas. Si bien la percepción que tienen los científicos de los periodistas es bastante positiva, una cuestión que puede extraerse de los testimonios es que los científicos están sumamente preocupados por el rigor, por la precisión que debe tener una nota de ciencia. Esto se evidencia en que los científicos encuentran permanentemente errores y afirman, en sus respuestas, que los periodistas los cometen permanentemente (incluso los más prestigiosos).

Tanto Calvo como Kornblihtt han valorado el aporte de la *Fundación Campomar*, en lo que tiene que ver con capacitación y formación de periodistas científicos.

Por otro lado, algunas de las opiniones connotaron una relación no siempre pacífica con el periodista, considerando que el científico debe hacer un complejo trabajo de comunicación para que realmente el periodista comprenda en profundidad el tema y lo comunique de forma rigurosa. Pero al mismo tiempo el periodista debe conjugar ese rigor con amenidad, debe volver atractiva la nota y el costo de ello es que muchas veces el científico no termine muy conforme con el abundante uso de metáforas para explicar conceptos desconocidos para el público.

Por último, se consultó a los científicos si la comunicación pública de la ciencia puede llevarse a cabo *contando historias*. Al respecto, llama la atención que

Kornblihtt y Vera hayan reconocido que nunca les habían preguntado eso y que, en realidad, no se les había ocurrido pensarlo.

No obstante, la totalidad de los encuestados han visto con buenos ojos este recurso. Como opiniones destacadas pueden mencionarse: “Yo generalmente cuento historias. Porque una cosa son los trabajos científicos y otra los seres humanos detrás de los trabajos. Hay muchas historias interesantes para contar”, afirma Scolnik. “Creo que la divulgación científica también debe tener un lado del buen periodismo, en el sentido de contar historias”, señala Kornblihtt. “Muchas veces los artículos de divulgación más lindos son aquellos que cuentan una historia”, completa Gangui.

Este tema evidencia la posibilidad de trabajar estrategias narrativas para comunicar los temas de ciencia, en estrecha colaboración con investigadores, laboratorios e instituciones que deseen emprender semejante desafío.

Al remitirse a los testimonios resulta posible comprender que el problema de *contar historias* es un amplio campo a explorar que no está exento de dificultades. De hecho Gangui reconoce que “los científicos, en general, no tenemos una formación como para poder contar la ciencia en forma de historias”.

Riesgos de la complicidad en el periodismo científico

En un artículo escrito por Carmelo Polino (2000) para la revista *Redes*⁵⁰, se presentan algunas cuestiones problemáticas en torno a la relación entre el periodista científico y sus fuentes de información. Una de las interesantes paradojas que aparece en este texto es la que tiene que ver con la visión oscilante y ambigua que puede tener la comunidad científica respecto de los medios y viceversa.

Para Polino, en ocasiones los científicos atacan duramente a la prensa simplemente por informaciones erróneas o deliberadamente distorsionadas, descontextualización de las noticias, exageraciones, simplificaciones o ignorancia de parte del periodista. Pero al mismo tiempo, muchos científicos sienten la necesidad de aparecer en los medios para exhibir su trabajo, cosa que podría

⁵⁰ Polino, Carmelo. “Hoy por ti, mañana por mí. Los riesgos de la complicidad en el periodismo científico”. En: *REDES*, Vol. VII, N° 16, diciembre de 2000, pp. 107-129.

otorgarles un beneficio directo en la búsqueda de financiamiento o incluso de rédito político.

Si bien para algunos científicos los divulgadores no son muy bien vistos (el ejemplo por excelencia es el de Carl Sagan quien fue duramente criticado por otros investigadores ante su intención de difundir la ciencia al gran público), se los busca constantemente. Esta interdependencia entre el divulgador y el científico no carece de conflictos.

El hecho es que -para Polino- también los periodistas han abusado históricamente de la ciencia y por ello los diarios están plagados de confusiones y exageraciones. En tal medida, la tendencia a la simplificación es un baluarte de la profesión periodística pero en nombre de esta insignia se han cometido, a su vez, errores graves o se ha incurrido en la desinformación.

El problema parece residir en la forma en que se comunican los temas de ciencia y en las significaciones asociadas a la recepción de información por parte del público. Según Polino, los periodistas pierden distancia crítica cuando ofrecen una imagen idealizada (casi mística y sacra) de la ciencia, reforzando los prejuicios o los malos entendidos sobre la investigación científica.

Los medios parecen ignorar las formas en que se construye el conocimiento científico, “reflejando” a la ciencia como una sucesión de descubrimientos lineales que parecen surgidos espontáneamente, que van de la ignorancia a la luz del saber (y consecuentemente presentan a la ciencia como “la solución de todos los problemas del ser humano”).

No está de más reconocer que existen serios riesgos de complicidad en el periodismo científico, cuando el mismo comunicador sobrevalora a su fuente (en este caso el investigador) sin profundizar un determinado asunto, sin buscar segundas opiniones, sin contrastar sus fuentes o, simplemente, sin tener una real magnitud respecto de cómo se construye el conocimiento científico, qué se tiene en cuenta al escribir un *paper* y qué negociaciones o consensos se ponen en juego en el discurso de los científicos.

Algunos de estos temas han sido profundizados en el próximo capítulo. En este sentido, se hizo un minucioso análisis al problema de la sobre-simplificación de la información científica que -en gran medida- contribuye a reforzar el *modelo de déficit* de la comunicación pública de la ciencia.

5. Traducción, recontextualización o narración. ¿Se trata de misiones imposibles?

5.1 Traducción y transcodificación del lenguaje científico.

El gran crecimiento del conocimiento plantea a los estudiosos del lenguaje una serie de problemas relativos al vocabulario científico y tecnológico.⁵¹ Y uno de esos problemas es el de la *transcodificación* de los mensajes científicos, analizada en diversos trabajos por Martín Yriart y sus colaboradores del Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la U.B.A. La naturaleza específica de los lenguajes de la ciencia obliga a su “traducción” al de los medios informativos. Más precisamente, según Yriart, son los mensajes y no el lenguaje lo que los periodistas científicos traducen.

Este trabajo tiene que ser llevado a cabo por periodistas y científicos simultáneamente, e involucra un repetitivo proceso de ida y vuelta, de un lenguaje al otro, hasta alcanzar un texto periodístico que preserve los contenidos de la ciencia pero los exprese en un lenguaje comprensible para el público, en especial para el lector no experto aunque acostumbrado a decodificar el discurso periodístico (Calvo Hernando, 1992).

Por mencionar un ejemplo, en el encabezado de la nota “Bacterias, rinocerontes y fractales”⁵² (publicado en Página 12 el 27/11/99) Ileana Lotersztain describe de manera sencilla el posible vínculo entre los fractales y la biología:

No todos los seres vivos son posibles: no podrían existir vacas diez veces más grandes de las que hay (porque explotarían) ni los parámetros vitales (duración de la vida, pulso, ritmo metabólico, fuerza) se ajustan proporcionalmente al tamaño, sino que están gobernadas por delicadas relaciones matemáticas, que desde hace tiempo funcionan como uno de los enigmas de la biología. Ahora, un par de ecólogos y un físico de partículas, según parece, dieron a conocer una posible solución al problema (o mejor dicho, tienen una teoría que se ajusta pasablemente a las observaciones). Pero además, afirman haber encontrado una ingeniosa argucia de la evolución, que para desarrollarse recurre a esos curiosos objetos llamados fractales.

Tal como se aprecia aquí, se comunica un problema complejo, como es el de estos enigmas biológicos, con un lenguaje comprensible para el lector.

Cabe recalcar que el proceso de preservar los conceptos científicos pero comunicarlos de forma comprensible, sólo puede llevarse a cabo si se cumple el

⁵¹ Según afirma el catedrático Manuel Alvar “El lenguaje científico se acrece día a día. Unos tres mil términos se inventan cada año”.

⁵² La nota completa puede leerse en: http://www.pagina12.com.ar/1999/suple/futuro/99-12-11/NOTA_A.HTM

principio de cooperación de Herbert Paul Grice, que implica un acuerdo sobre los objetivos comunicacionales entre las partes y una dinámica de la información que garantice su calidad, cantidad y orden (Calvo Hernando, 1992:101).

Y cuando se habla de “partes”, esto se refiere principalmente al investigador y al comunicador científico. En este aspecto, el problema trabajado en el apartado 3.3 sobre la relación entre científicos y periodistas, se encuentra más vigente que nunca. De acuerdo al postulado de Grice, es la cooperación -y no el conflicto- la que tiene que primar para lograr acuerdos constructivos respecto a lo que estas partes desean comunicar al público lector.

Este problema ha sido introducido en el punto 2.3 sobre el pasaje del *paper* a la noticia periodística. Al respecto, los trabajos de Martin Yriart y Mabel Marro (1991) señalan que la *transcodificación* implica dos niveles. Uno es el léxico y local, que incluye mecanismos de omisión, sustitución y ampliación. Otro es el global, el cual implica transferir la información de la superestructura argumentativa del *paper* a la del tipo narrativo de la noticia.

En coincidencia con lo que señalaron los periodistas encuestados en el presente trabajo, Yriart y Marro aseguran que los buenos periodistas científicos recurren a un arsenal de procedimientos de sustitución⁵³ para superar la barrera léxica y conceptual entre el científico y el público. Estos sistemas comprenden un vasto espectro que va desde la definición, en un extremo, hasta la metáfora en el otro, pasando por la “aposición explicativa”⁵⁴, la sinonimia, el ejemplo, la comparación y la analogía.

Retomando el ejemplo anterior, aquí puede apreciarse cómo en la nota de *Página 12* se recurre a un ejemplo tomado del cine, más precisamente de la película *Superman*, para explicar de manera comprensible la idea de que “El tamaño no hace a la fuerza”:

En Kriptón, el planeta de Superman, la fuerza aumenta linealmente (proporcionalmente) con el tamaño. Si una hormiga puede arrastrar una ramita cientos de veces más pesada que su cuerpo, entonces Superman no va a tener problemas en levantar un ombú con su dedo meñique. Pero la Tierra no es Kriptón y los pobres mortales somos mucho más débiles que las hormigas. Aunque pesamos un millón de veces más que ellas, sólo somos diez mil veces más fuertes y apenas podemos cargar un peso modesto (el 15 por ciento del nuestro).

⁵³ Se trata más que nada de RECURSOS RETÓRICOS y LITERARIOS.

⁵⁴ Una **aposición** es una construcción de dos elementos gramaticales unidos, el segundo de los cuales especifica al primero. Las **aposiciones explicativas** aparecen separadas con comas y van siempre pospuestas. En general concuerdan con el sustantivo de referencia.

Además de la fuerza, hay otras propiedades que se relacionan con la masa de una manera muy particular. Si la tasa metabólica (TM), la intensidad con la que un organismo quema su energía, aumentara de manera lineal con el tamaño, entonces un gato, que tiene cien veces más masa que un ratón, tendría una TM cien veces mayor. Pero el metabolismo también genera calor, y si las cosas fueran así el lindo gatito funcionaría como una estufa y se quemaría vivo.

El problema es simple: la superficie que usa un bicho para disipar calor no crece tan rápido como la masa de su cuerpo. Si el ratón se agrandara hasta llegar al tamaño gato, su superficie aumentaría en dos dimensiones (al cuadrado), pero su volumen crecería en tres (al cubo). El tema es que el tamaño del radiador biológico (la superficie del bicho) no está al nivel del tamaño del motor metabólico.

En la nota conviven definiciones junto con analogías y otros recursos lingüísticos que no afectan ni la rigurosidad académica ni la amenidad del texto. Los mensajes “traducidos” por el periodista, alcanzan un estado de comprensión ideal para el lector.

En una línea teórica semejante a la de Yriart, se encuentra Katherine Rowan (1999) quien desarrolla la noción de *explicación transformativa*.

Existen conceptos científicos que aún siendo de fácil “traducción” al lenguaje cotidiano son difíciles de comprender porque entran en conflicto con las “ideas tácitas” que el público no experto posee de los fenómenos y procesos de la ciencia. Se trata de ideas que no son intuitivas para el público

Por ejemplo, mucha gente no suele comprender cómo el fuego puede ser beneficioso para la supervivencia y la dinámica de determinados bosques⁵⁵.

Lo que ocurre en este caso -sostiene Rowan- es que la falta de comprensión del fenómeno de parte del público se debe a la distancia intuitiva que hay entre la explicación popular y la ortodoxa. De manera que las “buenas” explicaciones transformativas (el fuego contribuye a la supervivencia del bosque) ayudan al público no científico a reconocer, probar y superar las concepciones populares (intuitivas), así como a comprender y aceptar las razones que avalan las explicaciones científicas (no intuitivas).

No obstante, traducir y explicar de manera comprensible un contenido al público, es sólo un atisbo de solución al problema de comunicar los temas de ciencia. En

⁵⁵ Además de usarse controladamente para prevenir incendios forestales mediante líneas de defensa (bandas de vegetación de cerca 30-40 metros deben ser quemadas o cortadas a lo largo de los límites de la reserva forestal para evitar la propagación del fuego al exterior) o apagar los incendios mediante “contrafuegos”, el fuego puede ser útil para limpiar vegetación indeseada, desechos y preparar el terreno para propósitos agrícolas. Incluso las quemas controladas de vegetación seca pueden intensificar los brotes de la vegetación fresca.

tal medida, se considera que tanto la *transcodificación* de Yriart como la *transformatividad* de Rowan no logran superar el *modelo de déficit* de la comunicación pública de la ciencia (CPC) y la tensión pedagógica que constituye la relación jerárquica científicos-periodistas-público, en cuanto a sus respectivos grados de saber.

En tal medida, uno de los cuestionamientos que identifican Moledo y Polino (1998) al mecanismo de divulgación actual en los medios escritos, tiene que ver con el modo de producción y circulación de los textos: el científico transmite su saber o descubrimiento, el periodista lo vuelca o lo traduce al lenguaje cotidiano, la nota vuelve al científico para su revisión, el científico hace sus observaciones, el artículo regresa y así se instaura un circuito previo a la publicación.

Para Moledo y Polino, es en el fondo un mecanismo similar a los referatos, que realimenta un sistema por medio del cual el investigador que escribe o acepta una entrevista está pensando, ante todo, en sus colegas y teme que el periodista (no experto en el tema) deslice un error. De esta manera, se reproduce la idea (equivocada por cierto) de que la nota periodística sería una forma simplificada de *paper* sometida al juicio de los pares y no es raro que pierda espacio en los diarios concebida de esta forma.

Según los autores, la traducción de la “jerga” científica puede ser eficaz para producir un texto de divulgación. Pero la principal idea que denota consiste en percibir a la comunicación de la ciencia como la decodificación de un lenguaje y una actividad cerrada, en pensar al periodismo científico como intermediario de un mundo oculto y cifrado, posiblemente inaccesible.

5.2 Apuntes para una recontextualización discursiva.

El asunto resulta aún más complicado, si se toma conciencia de que la CPC no sólo consiste en un simple mecanismo de “traducción” entre diferentes niveles lingüísticos, sino también en una forma de situar en contexto algún aspecto del conocimiento o de la práctica científica. Por ejemplo, cuando el lector encuentra una nota en el diario sobre clonación humana, no sólo la lee para enriquecer su bagaje cultural sobre los aspectos técnicos de la clonación sino que, sobre todo, lo hace para informarse de las repercusiones y consecuencias sociales y culturales

que esta nueva técnica biológica tiene para su vida y la de sus hijos, para contrastarla con sus convicciones éticas o religiosas o, simplemente para entretenerse y satisfacer su curiosidad.

En este proceso, los medios juegan un papel sumamente relevante que trasciende la mera función de transmitir contenidos científicos comprensibles para el público. En especial, contribuyen a construir una imagen pública de la ciencia, de los científicos y de sus implicaciones sociales.

La idea es retomar aquí algunos de los conceptos desplegados por el investigador de la Universidad de Sevilla, Miguel Alcívar (2004), en el problema del pasaje del *paper* a la noticia periodística (apartado 2.3 del presente trabajo). Para Alcívar, una aproximación más discursiva y pragmática al problema de comunicar la ciencia al público consiste en *recontextualizar* un conocimiento que ha sido previamente construido por los científicos, para una situación comunicativa dirigida a una audiencia diversa y masiva, utilizando instrumentos comunicativos estandarizados.

La comunicación mediática de la ciencia resulta una tarea compleja que construye nuevos discursos a partir de discursos elaborados en contextos especializados, que reelabora creativamente textos previos superando el problema terminológico y comprometiendo todos los niveles lingüísticos (Ciapusio, 2000).

En este aspecto, la recontextualización es un proceso que utiliza contenidos propios del ámbito científico para conformar diversos significados de “lo científico” en contextos diferentes del ámbito público. La consecuencia directa de esto no es tanto transmitir conocimientos científicos sino más bien la construcción mediática de una determinada perspectiva social, que esos conocimientos pueden sugerir.

De acuerdo a la postura de Alcívar, las presunciones acerca de las preferencias del público condicionan profundamente el formato y el tratamiento que los medios hacen de la información científica. En tal medida, se piensa que para atraer y mantener la atención del público es necesario (mediante titulares dramáticos y apoyo gráfico) sobre-simplificar la información científica salvo que el tema presente los suficientes elementos de interés para que induzcan en la gente el deseo de obtener detalles técnicos (Nelkin, 1990).

Si bien la sobre-simplificación alimenta al “modelo de déficit” de la CPC -al considerar que el público es completamente lego y reacciona ante la información de forma pasiva y uniforme- la simplificación de los contenidos en los medios de comunicación es inevitable. Esto se debe a que, por lo general, la elaboración de las noticias se basa en datos científicos complejos (publicados previamente en artículos especializados) y, al mismo tiempo, los diarios imponen restricciones de extensión porque disponen de limitado espacio para sus notas.

Como se ha señalado en esta tesina, el proceso de recontextualización de textos científicos en la forma de noticias periodísticas consiste en reformular la información original, mediante procedimientos de expansión, reducción y variación del discurso que se busca divulgar.

¿Con qué estrategias cuenta un periodista, que trabaja en un medio masivo, para comunicar la ciencia y la tecnología al gran público? En su investigación, Alcívar (2004: 54) detalla las que, para él, mejor definen el discurso de la CPC en la actualidad.

A) Minimización de las incertidumbres y presentación apodíctica de los resultados

Una de las formas de simplificación más practicada por el periodismo científico concierne a la incertidumbre científica, consustancial a los resultados de cualquier investigación empírica. La tendencia tradicional es transformar los hallazgos provisionales en concluyentes, minimizando las incertidumbres asociadas a las pruebas experimentales. De esta manera en los textos periodísticos se pierden todas las “señales de advertencia” que los autores de los *papers* usaron para indicar lo provisorio de los datos, dando una imagen de la ciencia más robusta y certera de lo que realmente es.

Ej. de nota sobre un descubrimiento publicado en La Nación y Clarín:

(...) la constatación de que en el melanoma humano, como en otros tipos de cánceres, hay sobreproducción de la proteína llamada SPARC. La SPARC fomenta las propiedades adhesivas e invasivas de las células malignas, y las capacita para resistir el ataque de los neutrófilos. Aplicando técnicas de ingeniería genética, los científicos argentinos, artífices de la investigación, lograron suprimir la síntesis de la proteína y limitar así la formación de tumores.

Mientras que en el *paper* los científicos sostienen que la metástasis sólo “ha disminuido” tras el tratamiento, en los diarios se afirma que estas técnicas “impiden” la propagación del tumor.

En este caso, los resultados que los científicos proponen como no definitivos, los periodistas los consideran apodícticos, es decir, concluyentes. El periodista realiza un cambio en la *modalidad de expresión*: mientras que el artículo científico fuente está estructurado de manera argumentativa y domina en él la modalidad *hipotética* o *dubitativa* (en especial en la parte “Resultados”) en la nota periodística la modalidad cambia a *declarativa*: el contenido se expone como real, susceptible de ser evaluado como verdadero o falso.

Esto implica que, en general, los periodistas muestran mucho más interés por los resultados (productos de la ciencia) que por las circunstancias sociales del proceso que posibilita llegar hasta ellos. En concreto, el periodista estaría más interesado en la ciencia construida (que desde una perspectiva positivista aporta certezas a los problemas) que en la ciencia en construcción⁵⁶ (sujeta a molestas incertidumbres, vacilaciones y complejas controversias, como bien señala Latour).

B) Preponderancia de las aplicaciones técnicas y consecuencias sociales sobre los contenidos científicos básicos

En su afán por promocionar su labor y mostrar los beneficios que conllevan sus programas de investigación, los científicos (en general ayudados por los periodistas) tienden a que sus declaraciones en los medios se centren más en el significado social de los descubrimientos e innovaciones tecnológicas que en el contenido científico propiamente dicho. El “para qué” importa más que el “qué”. Por ej.: La clonación de la oveja Dolly es un caso paradigmático, dado que los medios prácticamente obviaron los aspectos tecnocientíficos controvertidos, para prestar mayor atención a las posibles aplicaciones de la técnica, a sus repercusiones éticas o biofantasías más propias de la ciencia ficción.

En este caso la propensión del periodista consiste en minimizar las controversias tecnocientíficas *strictu sensu*, es decir, aquellas que suelen coincidir con

⁵⁶ En este aspecto, distintos actores con papeles e intereses dispares (tanto expertos como no expertos) desarrollan una compleja y extensa red de comunicación, en relación con los contenidos sociocognitivos de la ciencia. El “hallazgo científico” o el “avance tecnológico” es el producto final de un complejo proceso para alcanzar el consenso cognitivo.

polémicas internas sobre aspectos ontológicos (interpretación de los hechos) y procedimentales (métodos utilizados y habilidades técnicas) de la investigación y, en cambio, amplificar las controversias tecnocientíficas públicas.

Este afán promocional de los beneficios del progreso científicos se vuelve patente, sobre todo, en las áreas de la investigación genética, la biotecnología o las técnicas biomédicas.

En ciertos casos, las coberturas mediáticas muestran connivencia con las fuentes científicas. Esta fuerte dependencia de las fuentes pareciera ser el motivo de que, muchas veces, se informe acríticamente de numerosos aspectos científicos⁵⁷.

C) *Recurso a lo espectacular*

Desde la perspectiva de Alcívar, cada vez con más frecuencia el periodismo científico recurre a lo que se ha venido en llamar *espectacularización* de la ciencia⁵⁸, lo cual tienen que ver con destacar los aspectos más emotivos y escabrosos de los mensajes.

En ocasiones, jerarquizar los aspectos espectaculares del hecho trae consigo la exageración, descontextualización y trivialización de la noticia científica, convirtiéndose ésta en un suceso más o menos maravilloso cuando no en inductora de alarma social.

Para evitar la elaboración de noticias triviales, quiméricas o alarmantes, resulta imprescindible que el comunicador científico disponga de la suficiente competencia cognitiva y pericia literaria para que el contenido sustantivo de la información aúne sin contradicciones el necesario rigor informativo con una aconsejable dosis de amenidad.

A su vez, es necesario que el periodista realice una valoración equilibrada del contexto en el que se inserta la información tecnocientífica con componentes espectaculares para no incurrir en exageraciones injustificadas que conduzcan a crear falsas expectativas o intranquilidad en los destinatarios o hacer un

⁵⁷ En tal medida, investigadores de la divulgación mediática señalan que la presentación positiva de la ciencia que la privilegia y refuerza su legitimidad, sirve a los intereses de la élite política, científica y económica (Nelkin, 1990).

⁵⁸ La presencia en los medios de comunicación de revistas como *Nature* o *Science* ha crecido exponencialmente en los últimos años, sin duda como consecuencia de la puesta en práctica de los comunicados de prensa dirigidos a los medios, la facilidad con que estos se diseminan entre los periodistas, quienes los transmiten por vía electrónica, y porque los medios han descubierto que la ciencia, la medicina y la salud *venden bien*, sobre todo si se pueden ofrecer titulares con claro impacto inmediato en el gran público (De Semir, 2000).

tratamiento frívolo de la información con la consiguiente banalización de la noticia.

En muchos casos, la aparición en la prensa de las noticias “sensacionalistas”, en detrimento de otros acontecimientos de mayor importancia (según los cánones científicos), se debe a las características noticiables que ostenta (según los cánones periodísticos) e incluso a los propios intereses de los científicos implicados, pues la difusión de noticias de este tipo podría servirles de soporte promocional⁵⁹.

Esto último fue lo que ocurrió en mayo de 1995 cuando la prensa consideró de interés público la posibilidad de revivir bacterias de entre 25 y 40 millones de antigüedad (las denominadas “bacterias jurásicas”⁶⁰). Los periodistas, influidos por las estrategias promocionales de los científicos y por la coincidencia de este caso con la trama de la película de Spielberg *Jurassic Park*, basada en la novela de Michael Crichton, dieron amplia cobertura al acontecimiento. Es que este caso reunía una serie de valores-noticia (aspectos dramáticos y espectaculares) que lo hacían atractivo para su tratamiento periodístico.

Queda claro, entonces, que la noticia científica también se elabora según procedimientos de estilo propios del discurso periodístico, mediante los que se seleccionan determinados elementos informativos para provocar ciertos efectos emotivos en la audiencia. Al mismo tiempo, la noticia científica puede apoyarse en aspectos de la investigación científica que muestran una evidente “espectacularidad intrínseca”, tales como las noticias sobre el espacio, los orígenes (universo, vida, hombre, etc.), la extinción (dinosaurios, neandertales, etc.) o la genética, los cuales pueden presentar rasgos paradójicos, extravagantes, enigmáticos o simplemente espectaculares.

⁵⁹ El ejemplo más claro es el artículo de Gemma Revuelta “New York Times cura el cáncer” *Quark* N° 12, 1998. pp. 48-57.

Cada año, la prensa “gana” la guerra contra el cáncer dos o tres veces. En 1998, los antiangiogénicos han sido una de estas “victorias”. La “gran noticia” fue tema de tapa de *The New York Times* y, en consecuencia, de todos aquellos medios de comunicación que van a la zaga del rotativo neoyorquino. Lo curioso del caso es que detrás de la supuesta novedad no había más que cosas que ya se sabían y unas optimistas declaraciones que debieron ser corregidas a los pocos días.

⁶⁰ ¿Alguien se acuerda de la tan publicitada “bacteria jurásica” o de la no menos famosa bacteria “come carne humana” que se extendía por los hospitales? ¿Cuántos noticieros abrieron con esta información? ¿Cuántas páginas de diarios se llenaron? Y en esta misma línea, nos permitimos preguntarnos, ¿qué fue de la bacteria fósil de origen marciano que la NASA anunció haber descubierto en las nieves antárticas y que llenó minutos de informativos y coberturas centrales en los medios de comunicación de todo el mundo, ya que creyeron tener por fin la primera prueba de la existencia de vida extraterrestre?

D) Descubrimiento y citación como efectos de verdad

Tanto la noción de *descubrimiento* como el uso de la *citación* (discurso referido) pueden considerarse mecanismos para generar *efectos de verdad*⁶¹ en el discurso periodístico.

Al presentar la ciencia como una empresa cognitiva que alcanza resultados indiscutibles, el texto divulgativo se naturaliza mostrando estos descubrimientos como verdaderos “avances científicos”, asumiéndose así sólo los potenciales beneficios para la humanidad e ignorándose sus propios riesgos.

De esta manera, se ofrece una imagen canónica (un modelo basado en el progreso científico y en el papel benefactor de la ciencia en la sociedad) reforzada por las imágenes de la ciencia que elaboran algunos medios de comunicación. En este caso, los descubrimientos siempre son noticia y el lenguaje empleado para dar a conocerlos no dejarían dudas de que lo que los científicos hacen es “develar” una realidad hasta ese momento oculta. Por ejemplo:

Hace poco, la prensa anunciaba en grandes titulares el *hallazgo* llevado a cabo por el satélite *Cobe*, de la NASA. Los *hechos* que se han *descubierto* (ciertas “oleadas de partículas subatómicas”) vienen a *confirmar* –se nos dice– la “validez de la teoría” del Big Bang, de la que tales “observaciones” son una “prueba”.

Los científicos implicados en el programa declaran al unísono que “hemos encontrado” algo: sea “el Santo Grial de la Cosmología” o sean “nubes de partículas”; el caso es que para todos ellos había “algo ahí afuera” que por fin se ha “des-cubierto”, algo a lo que se “ha quitado el velo”.⁶²

Este ejemplo no sería una excepción, sino una creencia compartida por el público, los periodistas y buena parte de la comunidad científica.

Aquí todos los términos y expresiones entrecomilladas son el resultado de una serie de estrategias retóricas tendientes a dotar de “exterioridad” a los objetos de referencia que la ciencia estudia; hábiles recursos para engañar al lector ocultándole el carácter construido de toda la operación (ciertas lecturas de temperatura de unas supuestas radiaciones, en aparatos contruidos *ad hoc*, que se interpretan en términos de “la gran explosión” y se reescriben mediante adecuados efectos de persuasión).

⁶¹ Léase Tuchman, G. “La objetividad como ritual estratégico: Un análisis de las nociones de objetividad de los periodistas”. *Cuadernos de Información y Comunicación* (versión digital), N° 4. En: <http://www.ucm.es/info/per3/cic/Cic4ab12.htm>

⁶² El ejemplo proviene de una noticia publicada por el diario francés *Le Monde* (25/4/92), cuyo titular es: “Le voile se leve sur l’origine de l’univers”. Véase: Lizcano (1993).

El descubrimiento científico, es decir, el hecho de develar lo que hay en la realidad independientemente de los sujetos que la descubren, es una postura epistemológica que ha sido explotada con eficacia por los comunicadores.

Sin embargo, el tratamiento periodístico de los descubrimientos científicos depende fuertemente de la dinámica de las rutinas periodísticas (sobre todo de los *criterios de noticiabilidad* trabajados en el punto 2.4) , la cual impide que todos los descubrimientos merezcan ser tratados como noticias.

Pero con frecuencia, no se tiene en cuenta que los descubrimientos en sí mismos no son noticia, sino sólo las declaraciones y los discursos de los científicos que han participado de éstos. No en pocas ocasiones, los medios difunden espectaculares “avances” o “descubrimientos” que, luego, resultan ser fallidos. Ejemplo de esto es el caso de la “fusión fría”.

Por otra parte, una de las prácticas más comunes en el periodismo, que cobra especial importancia en las noticias de ciencia, es el uso del *discurso referido* o introducción de distintas voces en el texto. La cita es un mecanismo polifónico que inserta un enunciado dentro de otro de forma explícita, esto es, introduce marcas lingüísticas que el lector identifica como un discurso ajeno al principal donde está incluido.

A menudo, con esta práctica el periodista pretende que la información esté equilibrada, a fin de conferirle la máxima “objetividad”. No obstante ello, otras veces la cita no tiene la función de equilibrar las opiniones vertidas en el texto sino más bien la de incorporar voces ajenas y autorizadas que otorguen veracidad y rigurosidad a la información publicada, es decir, que confieran un *efecto de verdad* al texto y, al mismo tiempo, susciten o sustenten creencias (en general suele citarse a grandes protagonistas del tema en cuestión, a instituciones prestigiosas y reconocidas o a la autoridad científica en general).

Desde un punto de vista contextual, es irrelevante que las citas sean totalmente correctas, dado que sólo deben sugerir que son verdaderas. En definitiva, la función de la cita autorizada es dotar de veracidad al texto y neutralizar la opinión del periodista⁶³, creando un efecto de verdad y objetividad respecto a lo que se relata.

⁶³ En especial esto le sirve al periodista para protegerse contra eventuales calumnias o interpretaciones malintencionadas.

E) Utilización de recursos literarios y visuales

El comunicador científico dispone tanto de recursos procedentes del discurso científico (por ej. definición y ejemplificación), como del discurso general (por ej. secuencia narrativa, secuencia dialogal y modalización valorativa). Al mismo tiempo, Alcívar señala que se pueden identificar algunos recursos propios de la divulgación, como aclaraciones discursivas, metáforas con complemento especializado (Alcívar, 1999-2000) y variaciones de registro (Cassany, López y Martí, 2000).

Más allá de esto, el autor se detiene sólo en la caracterización de tres recursos: a) definición, b) modalización valorativa y c) variaciones de registro.

a) La definición de un concepto determinado es un rasgo propio de todo texto científico. En los textos periodísticos, resulta menos frecuente que los términos procedentes del discurso científico se definan formalmente. Más habitual es encontrar definiciones donde el término se caracteriza por su finalidad, su uso, sus posibilidades y, en ciertos casos, sus defectos. Por ejemplo:

Título: Dos argentinos fecundaron óvulos congelados sin espermatozoides

Bajada: La técnica [partenogénesis] es una forma de reproducción asexual. No genera embriones, pero pueden producirse células madre. Estas serían útiles en el futuro para tratar a mujeres con Alzheimer, Parkinson o diabetes (*Clarín*, 4/11/06).

b) La modalización valorativa (o inclusión de las valoraciones emitidas por el sujeto de la enunciación) es un recurso ausente en el discurso científico, pero muy común en el discurso general.

Aunque el discurso divulgativo emula al científico en cuanto a la supresión del sujeto de enunciación (desagentivación) para dotar al texto de mayor “objetividad”, en determinadas notas periodísticas se ofrece, junto a los datos científicos, las opiniones y valoraciones del autor del enunciado. Por ejemplo:

Quizás el temor mayor que presentan los alimentos transgénicos es la posibilidad de que el gen que se le ha agregado al vegetal sea transferido al ser humano o a un microorganismo. Para el doctor John Thomas, del Health Science Center de la Universidad de Texas (EE.UU.), esta posibilidad es remota por varias razones: el procesamiento de la materia prima reduce la cantidad de ADN intacto en el alimento; aunque el alimento no sea procesado, existen muchos procesos en el aparato digestivo que lo degradan, destruyéndolo. "Los alimentos genéticamente modificados son tan seguros y presentan tantos riesgos para la salud como los alimentos convencionales", concluye Thomas (*La Nación*, 24/5/00).

c) Por último, las variaciones de registro (o ausencia de uniformidad en el registro mediante alternancia de recursos procedentes de distintos géneros, uso de

terminología de diferente especialidad y formalidad, etc.) resultan propias del discurso mediático de la ciencia.

Por un lado, los elementos coloquiales funcionan acercando al lector, mientras que los propios del lenguaje científico actúan como núcleo semántico y legitimador del texto. Dicha falta de homogeneidad en el registro proviene de los parámetros pragmáticos que caracterizan al periodismo científico: comunicación episódica breve, urgencia en la producción, utilización de fuentes excluyentes, normas de objetividad, etc.

Por otro lado, los recursos visuales, tales como las infografías, resultan una de las herramientas básicas del periodismo científico para elaborar información gráfica. En tal medida, son útiles y necesarias para el lector no experto. Sin embargo, el supuesto valor didáctico de las infografías o el valor referencial de las fotografías, a veces parecen estar supeditados a la capacidad de producir más espectáculo y emotividad que información.

5.3 Al fin y al cabo: narrar.

Si bien el análisis de Alcívar resulta bastante preciso, el autor de esta tesina no considera que pueda transformarse en regla para los medios gráficos argentinos. En este aspecto, la construcción mediática de una determinada perspectiva social debe tomarse como algo relativo, dado que no toda noticia es susceptible de constituirse como espectáculo o de adquirir componentes dramáticos para atraer al público. Hay que evaluar asimismo que, tanto periodistas y científicos, pueden cooperar para informar al lector lo más seriamente posible.

No obstante, la cuestión reside en las estrategias que la comunicación pública de la ciencia utiliza hoy en día. A partir de lo constatado en las entrevistas a científicos, puede afirmarse que muchas veces el imaginario de la gente respecto de la ciencia se materializa en el miedo, rechazo o desinterés, o simplemente en considerar a la ciencia como “algo aburrido” o “difícil”.

Pero como se sostuvo a lo largo del trabajo, y argumentado a partir del ***modelo de las dos conversaciones***, la principal estrategia para acercar la ciencia al gran público es contarla.

Tanto en las encuestas hechas a divulgadores como en las entrevistas realizadas a científicos e investigadores, la idea de apelar a la literatura y de contar historias

está presente como un recurso interesante y eficaz para comunicar los temas de ciencia.

En tal sentido, la postura de Javier Sampedro (2007) demuestra ser esclarecedora dado que –desde su perspectiva- el gran problema de la comunicación científica no es que el lenguaje técnico sea incomprensible sino que, incluso después de traducir la jerga especializada al idioma de los mortales, los contenidos siguen viviendo en el limbo del conocimiento, sin relación aparente con el mundo concreto.

“Los periodistas científicos dedican grandes esfuerzos a imbricar el contenido de sus informaciones en el mundo cotidiano, y hacen bien. Pero hay formas mejores y peores de hacer esto, y las más evidentes empezaron hace tiempo a aburrir a los lectores más curiosos, es decir, a los mejores lectores”, señala.

Para Sampedro, si bien en los medios la técnica arquetípica para “vender” un avance biológico es destacar que sirve o servirá para curar alguna enfermedad, esta estrategia no es, ni mucho menos, exclusiva del periodismo: es exactamente la que muchos científicos del área biológica utilizan para solicitar financiación a sus gobiernos.

“No digo que la estrategia sea mala pero conviene abrir el abanico y disponer de un repertorio algo más amplio e imaginativo. Mi opinión es que el gran atractivo de la ciencia no se fundamenta en sus aplicaciones presentes o futuras, sino en sus *elementos de misterio, de sugerencia, de narrativa*. No hay mejor noticia que una noticia científica: algo que no se sabía pasa a saberse. El secreto del escritor científico es aprovechar ese potencial. Por lo demás, menos complejos y más soltura. Más vale que nos acusen de ligereza que de pesadez”, concluye Sampedro.

La pregunta sería entonces: **¿Qué implica comunicar mediante la narrativa? ¿A qué se hace referencia cuando se habla de narrar, de contar historias sobre la ciencia, de hacer buena literatura?**

En nuestro caso, y a partir de lo argumentado mediante el ***modelo de las dos conversaciones***, contar la ciencia tiene que ver: más con transmitir sus significados y sensaciones y menos con dar información.

En una entrevista para la revista *Química Viva* (Nº 2, año 4, septiembre de 2005), Diego Golombek remarcó “Contar la ciencia, sin perder rigor ni agregar solemnidad, es de los más entretenido”. Y en otra nota que dio a Página 12

(16/4/04) agregó que “La ciencia sin difusión no es buena ciencia. Si lo que hago en el laboratorio no lo puedo explicar y la gente no lo entiende, no sirve”. El testimonio de Golombek aporta algunas pistas al problema de comunicar la ciencia al público.

¿Será que resolver este problema implica generar nuevas conversaciones con los lectores?

Es que la ciencia susurra o grita, los gritos y susurros científicos no son los que se transmiten, y la preceptiva manda a enseñar el grito o susurro, olvidando que además la ciencia conversa, sin prestar demasiada atención a la conversación de la ciencia, al momento en que la ciencia se hace literatura, o leyenda. Y como tal se constituye en ciencia popular, que no es otra cosa que la conversación sobre la ciencia⁶⁴ (Moledo y Polino, 1998).

Pero pensar el lenguaje y la estrategia para comunicar la ciencia desde sus posibilidades narrativas implica también deconstruir la arraigada categoría de *público*. Porque si bien hoy se diferencian categorías construidas histórica y teóricamente *científicos-periodistas-público*, de acuerdo a la propuesta de Moledo y Polino “todos somos público”. ¿Qué significa esto? Que la comunicación entre científicos –así como entre divulgadores- se produce de la misma forma que la ocurre en el público. Que los distintos grupos de científicos son público unos respecto de otros (un biólogo o un médico es público desde el punto de vista de un físico y viceversa) y desde ya lo son respecto de las ciencias sociales que estudian estos fenómenos de comunicación. Que hoy los científicos y periodistas conversan tal como conversa el público. Desde esta concepción, el comentario y la actitud activa del público resulta crucial para fortalecer la narración.

En definitiva, los recursos con que cuenta hoy el comunicador científico para contar historias son sumamente diversos: poesía, historias de vida, humor,

⁶⁴En el artículo sobre *El modelo de las dos conversaciones* cuenta Moledo que: “Muchas veces venían a verme personas con teoría estrambóticas sobre los orígenes del sistema solar, o del mundo, gente que leía atentamente las secciones de ciencia. No voy a entrar en un análisis psicológico del tema, pero siempre pensaba que esas teorías, o pseudo teorías, o inventos, eran más ricos que las actitudes de quien lee una nota de astronomía y después la olvida. Esa gente había construido su propia explicación, había dialogado consigo misma y había llegado a una conclusión, en general disparatada, pero había tenido una actitud activa. Y, naturalmente, las instituciones como, por ejemplo, ‘Amigos de la astronomía’ los rechazaban, en gran parte porque era gente difícil de convencer; pero no trataban de integrarlos. Es un ejemplo muy extremo, pero ahora me viene a la memoria”.

diálogos imaginarios entre personajes, teatralización o dramatización, entrevistas escritas como conversaciones⁶⁵, publicaciones sobre los *colegios invisibles* (detrás de escena de la ciencia) intercambio epistolar, ficciones populares, obras o trabajos poco conocidos de científicos e investigadores⁶⁶ y todo tipo de figuras retóricas o recursos literarios.

Ejemplos

Ahora se toman ejemplos concretos en los cuales pueden plasmarse algunos de estos recursos. Los casos mencionados demuestran que **la comunicación pública de la ciencia puede valerse del *modelo de las conversaciones*, es decir, puede conversar con el público contando historias.**

1) Suplemento *Futuro* del diario *Página 12*

Se trata de un suplemento que se publica los días sábados en dicho diario, básicamente un suplemento literario con rigor científico. Más que difundir noticias, *Futuro* cuenta historias. Allí escriben destacados periodistas y divulgadores científicos sobre distintos temas de ciencia.

2) Colecciones de libros de divulgación que hacen de la ciencia un relato sencillo y cotidiano:

a) Un caso interesante es el de la colección Estación Ciencia (Editorial Capital Intelectual) que, dirigida por Leonardo Moledo, propone diferentes historias de conceptos fundamentales de la ciencia, cuestiones que desde los primeros tiempos despertaron en el ser humano la curiosidad y la capacidad de asombro.

Entre sus títulos se destacan: *Historia de las Estrellas* (Mariano Ribas), *Historia de los Extraterrestres* (Pablo Capanna), *Historia de las células* (Raúl Alzogaray) e *Historia de los Terremotos* (Esteban Magnani). Para Juan Pablo Bertazza, del Suplemento *Radar* de *Página 12*, “el título genérico Historia de... no se refiere a un intento de totalizar el conocimiento sino todo lo contrario: la intención de estos libros parece ir de la mano con la multiplicidad de acepciones que implica la palabra historia. Y es que si, desde siempre, los hombres intentaron

⁶⁵ Véase sección de Ciencia de *Página 12*, los días miércoles.

⁶⁶ Este recurso fue ampliamente trabajado en el punto 3.4: **Curiosos casos de estudio para la divulgación.**

comprender acontecimientos extraordinarios como un eclipse, estas historias – además de abrir el panorama y mostrar cómo los conocimientos se fueron complementando– también son historias literarias con gravedad estética. Por otro lado, la colección también respeta la acepción de la historia como chisme, como voz discordante que, no por eso, deja de constituir también una aproximación al conocimiento. Más aún si tenemos en cuenta que muchas de las grandes ideas de la historia de la ciencia fueron vistas, en su momento, como un disparate”.

Con sólo leer un fragmento de *Historia de las estrellas*, ya pueden intuirse en los libros las marcas literarias:

“Vidas distintas, destinos diferentes y alejados. Estrellas chicas, que brillan modestamente durante miles y miles de millones de años y luego, cuando sus reservas de hidrógeno ya no dan abasto, entran en una larga y triste agonía y se apagan sin mayores estridencias.

Y otras, las más grandes y pesadas, que siguen el camino de la espectacularidad, el derroche y la fantasía: son mucho más vistosas y calientes, pero arden a un ritmo desenfrenado que se paga con vidas mucho más cortas. Y al final, se despiden con una monumental explosión de luz y energía. Un estallido que desparrama por el espacio toda una colección de átomos tan complejos como preciosos, y que alguna vez fueron fabricados por ellas mismas” (pp. 57-58).

b) Otro caso novedoso es el de Ediciones Iamiqué, sobre libros científicamente divertidos. Se trata de una editorial de libros de ciencia para chicos, dirigida por Carla Baredes e Ileana Lotersztain. Entre sus colecciones puede destacarse la serie “Ciencia para contar” y “Asquerosología”. Sus directoras señalaron en una entrevista: “con nuestros libros queremos demostrar que se puede hablar de ciencia seriamente, sin recurrir a palabras complicadas o a tratamientos solemnes”.

c) Por último debe destacarse la colección “Ciencia que ladra” (Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes y Siglo XXI Editores), dirigida por Diego Golombek, que no sólo ha tenido buena recepción en las conversaciones que se mantuvieron con científicos en esta tesina sino que desde hace unos tres años demuestra ser un caso de éxito muy particular. Entre sus títulos pueden mencionarse, entre muchos otros: *Sexo, drogas y biología*; *El cocinero científico*; *Demoliendo papers* (Diego Golombek), *¿Matemáticas...estás ahí?* (Episodios 1, 2, y 3.; Adrián Paenza); *Bío...¿qué?* (Alberto Díaz); *Una tumba para los Romanov*; *El elixir de la muerte* (Raúl Alzogaray); *El mejor amigo de la ciencia* (Martín de Ambrosio), *El huevo y la gallina* (Gabriel Gellon), *Plantas, bacterias, hongos, mi mujer, el cocinero y su amante* (Luis G. Wall), *Un mundo de*

hormigas (Patricia J. Folgarait y Alejandro G. Farji-Brener), *Agua salada y sangre caliente* (Luis Capozzo).

3) Poesía científica

a) Fragmento de “Milonga sobre la Teoría de la Relatividad”, tomado del libro *Diez teorías que conmovieron al mundo (II)*⁶⁷, de Leonardo Moledo y Esteban Magnani.

Milonga relativista,
Milonguita pasajera
que se compone en Almagro
y se canta en Balvanera.

Hubo un malevo en retiro
que sin fuerza ni jactancia chamuyaba al malevaje
pa’ combatir su ignorancia
Y explicaba los conceptos
del tiempo y la distancia...

“Si ustedes quieren saber
que pasa en nuestra ciudad
hace falta la teoría
de la relatividad.
Todo es relativo a todo
como lo sabe el más bruto,
el tiempo, el facón y el tango
están muy relacionados
con el espacio absoluto” (...)

b) Fragmento de “Los alquimistas” tomado del libro *De las tortugas a las estrellas*⁶⁸, de Leonardo Moledo.

El aire que envuelve y canta
La tierra, que germina
el agua, que fluye y lava
el pecado y la ropa,
el fuego en la muralla y en la hoguera:
cuatro elementos bastaban,
para un mundo en ciernes

Ellos sí conocieron la tiniebla
ellos creyeron
que el fuego desgarraba la materia
como el cuchillo la carne
como el tierno martillo
parte la piedra obcecada
como la aguja perfora
el ojo abierto a la luz
y lo enceguece.

Oscuros alquimistas
En la penumbra sin igual de las alcobas
manipularon metales,
operaron la tierra,
lucharon contra el orden,
quisieron transformar el cobre en oro,
y la piedra lunar en amatista.

Ellos crearon
una sustancia aterradora que, invisible,
abandonaba los cuerpos en la hoguera
agregándoles peso; ellos pensaron
en el flogisto, o el éter
quisieron la ambrosía
la fuente de Juvencia,

⁶⁷ P. 53.

⁶⁸ P. 122.

quisieron extraer
el diamante a la roca
el oro del hierro;
lucharon desarmados,
contra un mundo impalpable.

c) “Prosa del observatorio”, de Julio Cortázar (1972).

Las máquinas de mármol, un helado erotismo en la noche de Jaipur, coagulación de luz en el recinto que guardan los hombres de Jai Singh, mercurio de rampas y hélices, grumos de luna entre tensores y placas de bronce; pero el hombre ahí, el inversor, el que da vuelta a las suertes, el volatinero de la realidad: contra lo petrificado de una matemática ancestral, contra los husos de la altura destilando sus hebras para una inteligencia cómplice, telaraña de telarañas, un sultán herido de diferencia yergue su voluntad enamorada, desafía un cielo que una vez más propone las cartas transmisibles, entabla una lenta, interminable cópula con un cielo que exige obediencia y orden y que él violará noche tras noche en cada lecho de piedra, el frío vuelto brasa, la postura canónica desdeñada por caricias que desnudan de otra manera los ritmos de la luz en el mármol, que ciñen esas formas donde se deposita el tiempo de los astros y las alzan a sexo, a pezón y a murmullo. Erotismo de Jai Singh al término de una raza y una historia, rampas de los observatorios donde las vastas curvas de senos y de muslos ceden sus derroteros de delicia a una mirada que posee por transgresión y reto y que salta a lo innominable desde sus catapultas de tembloroso silencio mineral...

Jai Singh asciende los peldaños de mármol y hace frente al huracán de los astros; algo más fuerte que sus lanceros y más sutil que sus eunucos lo urge en lo hondo de la noche a interrogar el cielo como quien sume la cara en un hormiguero de metódica rabia: maldito si le importa la respuesta. Jai Singh quiere ser eso que pregunta, Jai Singh sabe que la sed que se sacia con agua volverá a atormentarlo, Jai Singh sabe que solamente siendo el agua dejará de tener sed.

d) “El número n”, de David Jou (2008).

Los astros
no miden el camino que recorren,
en el círculo de las olas
el agua ignora al agua y cada punto sigue las leyes,
inertemente.
Hasta que alguien dividió por vez primera
el perímetro del círculo y el diámetro,
y nació, inalcanzable, el número π
y fue como un rayo en una sala de espejos,
omnipresente,
ocupando las cúpulas celestes,
el período de los péndulos, el volumen de las estrellas,

la energía de la luz en equilibrio,
los saltos de los electrones en los átomos,
hasta perder su eco de pasos descalzos sobre la arena.

e) Fragmento de “La noche cíclica”, de Jorge Luis Borges (1964).

Los supieron los arduos alumnos de Pitágoras:
Los astros y los hombres vuelven cíclicamente;
Los átomos fatales repetirán la urgente
Afrodita de oro, los tebanos, las ágoras.

En edades futuras oprimiré el centauro
Con el casco solípedo el pecho del lapita;
Cuando Roma sea polvo, gemiré en la infinita
Noche de su palacio fétido el minotauro.

Volverá toda noche de insomnio: minuciosa
La mano que esto escribe renacerá del mismo
Ventre. Férreos ejércitos construirán el abismo
(El filólogo Nietzsche dijo la misma cosa)

No sé si volveremos en un ciclo segundo
Como vuelven las cifras de una fracción periódica;
Pero sé que una oscura rotación pitagórica
Noche a noche me deja en un lugar del mundo (...).

4) Humor en la divulgación

El mejor ejemplo podría ser el libro “Demoliendo papers”, de Diego Golombek, el cual es una compilación *papers* absolutamente disparatados pero con todo el estilo propio de un *paper*. La idea fue tomada de la revista inglesa de humor *Annals of improbable research*, cuyo nombre original era *The Journal of irreproducible results* (fundada en 1955), donde científicos escriben investigaciones ficticias y muy divertidas, con formato de *paper*. El libro de Golombek tiende a deconstruir la forma en que se escriben los *papers*, apelando a mostrar su retórica de forma entretenida. Esto puede comprenderse con un ejemplo:

“En este trabajo hemos comprobado empíricamente que la conservación del momento angular, que determina la caída de los gatos de pie, representa un principio más poderoso que la Ley de Murphy, que determina la caída de la tostada con la mermelada hacia abajo. Para esto fijamos

tostadas de diferentes pesos y tamaños a la espalda de distintos tipos de gatos, atándolas o pegándolas, y tras untar entre una a tres cucharadas de mermelada a la cara exterior de las tostadas se dejó caer al sistema de diferentes alturas que iban desde 1,3 a 3,5 m. En el 99,16 % de las 476 experiencias que se realizaron los gatos cayeron de pie sin ningún tipo de dificultad. De la evolución del sistema, que ha respondido a los principios físicos y no a la Ley de Murphy relacionada, pueden extraerse como conclusión, por un lado, la supremacía de aquellos principios sobre esta ley y, por otro, la falta de carácter de la misma como ley universal, en la cual se ha descubierto un límite de validez. Se propone entonces la reformulación de la ley ‘las tostadas caen con la mermelada hacia abajo’ a ‘las tostadas siempre caen con la mermelada hacia abajo excepto cuando se fijan a la espalda de un gato’ Creemos que este trabajo es de suma importancia ya que relaciona por primera vez la física clásica con las Leyes de Murphy, dos campos completamente aislados hasta el presente”.

5) Telenovela científica propuesta en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva :

-Elena: Floreal Aníbal, debo decirle algo importante

-Floreal Aníbal: ¿Qué Elena Patricia?

-Elena Patricia: Floreal, el logaritmo de dos es 0,30103

- Floreal: ¿el logaritmo neperiano o decimal?

-Elena –rompiendo en llanto-: no lo sé.

-Floreal: No te preocupes, Elena Patricia –la acaricia y la besa- seguramente Agustín Alberto tendrá la respuesta –se dirige hacia al teléfono y llama a Alberto-

Si bien este párrafo resulta bastante exagerado, la propuesta de hacer una telenovela con contenidos científicos fue barajada en una reunión de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

¿Cómo reaccionaría el público a este giro imprevisto en una telenovela o una serie?, ¿apagará el televisor o quedará intrigado sobre el logaritmo de dos? (Moledo y Polino, 1998).

Conclusiones

A partir de lo desarrollado en el presente trabajo pueden elaborarse las siguientes conclusiones:

- Así como la ciencia y su lenguaje resultan aproximativos al mundo natural que se proponen indagar, el lenguaje llano con el que se describe la actividad de los científicos debe ser esencialmente aproximativo. Nunca puede darse un rigor absoluto, sino que debe existir un equilibrio en el cual los periodistas y divulgadores conjuguen el rigor científico con la amenidad del texto escrito.
- No es cierto que el discurso científico sea una jerga que necesariamente deba traducirse al público. Todos los quehaceres humanos poseen su código específico, oral o escrito, que también genera un conjunto de representaciones particulares y complejas del mundo.
- Las encuestas realizadas en esta tesina evidenciaron que los periodistas y divulgadores argentinos, que fueron consultados durante la investigación, reconocen como predominante el recurso de apelar a la literatura y *contar historias* para comunicar los temas de ciencia y tecnología al público. Asimismo, los científicos e investigadores locales entrevistados han valorado y demostrado sumo interés por este recurso.
- Si bien en las notas periodísticas analizadas aparecen recursos literarios, metáforas, analogías e imágenes que podría contrarrestar el componente más didáctico de la ciencia; en numerosas oportunidades las notas intentan enseñarle o transmitirle al lector un determinado tema dejando poco margen para un feedback o reflexión posterior. A su vez, la transformación de un acontecimiento científico en una noticia, así como su recontextualización, comporta complejas estrategias de comunicación cuyo mayor riesgo reside en la sobre-simplificación de la información.
- La posibilidad de estrechar lazos de cooperación entre la comunidad científica y los medios de comunicación escritos está más vigente que nunca, en pos de mejorar las estrategias para despertar el interés de los lectores. En este sentido, se considera como un objetivo necesario *contar historias* sobre la ciencia, a fin de que los lectores las comenten entre sí y estimulen la participación activa.

- Dado el abismo y la falta de interacción entre la conversación de los científicos con la conversación del público, resulta imprescindible que el periodista o el divulgador se constituya como mediador entre esas dos conversaciones, a fin de volver cotidianos los temas de ciencia en nuestro país y hacerlos atractivos para la sociedad.
- En tal medida, como superación del *modelo de déficit* se propone el *modelo de las dos conversaciones*. Como se sostuvo en esta tesina, la comunicación pública de la ciencia (CPC) en Argentina debería dejar de ser una actividad esencialmente pedagógica, para volverse una actividad mucho más amena, entretenida e interesante. Es tarea fundamental de la CPC, lograr que la ciencia pueda comunicarse, discutirse y comentarse diariamente en cualquier ámbito social.
- Si bien la divulgación científica es, más que nada, un complemento de la institución escolar, la misión de alfabetizar científicamente a la población debería estar en manos del sistema educativo nacional. No obstante, se considera que el *modelo de las dos conversaciones* puede ser efectivo para comenzar a acercar la ciencia a la sociedad.
- Por último, se sugiere el *modelo de las dos conversaciones* como recomendable no sólo para los medios de comunicación argentinos sino también para las actividades de divulgación en general.

Bibliografía

- Alcíbar, M. (2004). "La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva". En: *Análisi*. N° 31, pp. 43-70.
- Alzogaray, R.A. (2006). *Historia de las células*. Buenos Aires, Capital Intelectual.
- Ander-Egg, E. (1995) *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires, Lumen Argentina.
- Calvo Hernando, M. (1992). *Periodismo científico*. Madrid, Paraninfo.
- Carey, J.W. (1998). *Communication and Culture, Essays on media and society*. New York, Routledge.
- (2005). *The faber book of science*. London, Faber and Faber.
- Ciapuscio, G. (1991) "La expresión del tema en textos de divulgación científica". En: *Analecta Malacitana*, Vol. 14, N° 2, pp. 335-346.
- (1997). "Lingüística y divulgación de ciencia". En: *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*. N° 7, pp. 19-28.
- (2000). "Hacia una tipología del discurso especializado". En: *Discurso y Sociedad*. Vol. 2, N° 2, pp. 39-70.
- De Semir, V. (2000) "Periodismo Científico. Un discurso a la deriva". En: *Discurso y Sociedad*. Vol. 2, N° 2.
- Durant, J. (1990). "Copernicus and Conan Doyle: or, why should we care about the public understanding of science". En: *Science Public Affairs*. Vol 5, N° 1, pp. 7-22.
- Fuentes, R. (2000). *Educación y telemática*. Buenos Aires, Norma.
- Gallardo, S. (2005) *Los médicos recomiendan. Un estudio de las notas periodísticas sobre salud*. Buenos Aires, Eudeba.
- Golombek, D. (2005). *Demoliendo papers. La trastienda de las publicaciones científicas*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Gomis, L. (1997). *Teorías del Periodismo*. Barcelona, Paidós Comunicación.
- Gregory, J. y Miller, S. (2000). *Science in public. Communication, culture and credibility*. Cambridge, Basic Books.
- Gutiérrez Rodilla, B.M. (1998). *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Barcelona, Ediciones Península.
- Hartz, J. y Chappell, R. (2002). *Mundos separados*. México, UNAM.

- Kreimer, P. (2005). "Sobre el nacimiento, el desarrollo y la demolición de los papers". Prólogo de Demoliendo papers. *La trastienda de las publicaciones científicas*. Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Kruif de, P. (1986) *Cazadores de microbios*. Barcelona, Biblioteca científica Salvat.
- Latour Bruno (2007). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid, Alianza Editorial.
- Loffer-Laurian (1984). "Vulgarisation scientifique: formulation, reformulation, traduction". En: *Langue Francaise*. N° 64, pp. 109-125.
- Martini, Stella (2000). *Periodismo, noticia y noticiabilidad*. Buenos Aires, Norma.
- Moledo, L. (1994). *De las tortugas a las estrellas. Una introducción a la ciencia*. Buenos Aires, A-Z Editora.
- Moledo, L. y Magnani, E. (2006) *Diez teorías que conmovieron al mundo (II). De Demócrito al Big Bang*. Buenos Aires, Capital Intelectual.
- Moledo, L. y Polino, C. (1998). "Divulgación científica, una misión imposible". En: *Redes*. Vol. 5, N° 11, pp. 97-112.
- (1998). "La ciencia y el público. El modelo de las dos conversaciones". En proceso de publicación por el Instituto de Estudios Sociales de la Universidad Nacional de Quilmes.
- Mortureux, M. F. (1982). "Paraphrase et métalangage dans le dialogue de vulgarisation". En: *Langue Francaise*. N° 53, pp. 48-61.
- Nelkin, D. (1990). *La ciencia en el escaparate*. Madrid, Fundesco.
- Polino, C. (2000) "Hoy por ti, mañana por mí. Los riesgos de la complicidad en el periodismo científico". En: *Redes*. Vol. 7, N° 16, pp. 107-129.
- Ribas, M. (2006). *Historia de las estrellas*. Buenos Aires, Capital Intelectual.
- Rojo, A. G. (2001) "Literatura y ciencia. Cuatro ejemplos de una curiosa intersección". En: *Oakland University*, Ann Arbor.
- Rowan, K. (1999). "Effective Explanation of uncertain and Complex Science". En: Sharon M. Friedman, Sharon Dunwoody y Carol L. Rogers (eds.). *Communicating uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science Mahwah*. Nueva Jersey, Lawrence Erlbaum.
- Sagan, C. (1997). *El mundo y sus demonios*. Buenos Aires, Planeta.
- Sampedro, J. (2004). "Cuatro trucos y cuatro entradillas" en: *Percepción social de la ciencia*. Madrid, Academia europea de ciencias y artes..

- Van Dijk (1978). *La ciencia del texto*. Barcelona, Paidós.
 - (1980). *La noticia como discurso*. Barcelona, Paidós.
- Vara, A. M. (2007). "El público y la divulgación científica: Del modelo de déficit a la toma de decisiones". En: *Química Viva*. N° 2, año 6.
- Verón, E. (1985). "El análisis del 'contrato de lectura', un nuevo método para los estudios del posicionamiento de los soportes de los media". En: *Les médias: expériences, recherches actuelles, applications*. París, IREP.
- Weinrich, H. (1994). "Wissenschaftssprache, Sprachkultur und die Einheit der Wissenschaft". En: *Linguistik der Wissenschaftssprache*. Berlin/New York, W. de Gruyter (Traducción G. Ciapusio).
- Yriart, M. (1990). "La divulgación de las ciencias como problema comunicacional". En: *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Nros. 534-535, pp.163-177.
- Yriart, M. y Braginski, R. (1998). "La resurrección del Caso Crotoxina (1989-1996): ciencia política y medios de comunicación. En: *Redes*. N° 11, pp. 113-139.
- Yriart, M. y Marro, M. (1991). "Las superestructuras textuales de la noticia y del informe de investigación como barrera comunicacional". Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la U.B.A., Buenos Aires.

Textos analizados⁶⁹

A) Notas periodísticas

Clarín

1. 11/2/07 -La ciencia ya sabe en qué región del cerebro se manifiesta el amor.
2. 15/11/05 -Los efectos de una división de la Red.
3. 11/2/97 -Estudian cómo controlar la expansión de ciertos tumores.
4. 19/1/08 -Un virus podría causar cáncer de piel
5. 27/6/07 -Desarrollan una computadora tres veces más rápida que las actuales.
6. 4/11/06 - Dos argentinos fecundaron óvulos congelados sin espermatozoides.

La Nación

1. 22/2/05 -Aporte argentino a la lucha contra la tuberculosis.
2. 17/1/08 -Hallan restos fósiles de un roedor de una tonelada.
3. 11/4/07 -Expertos advierten sobre los efectos del cambio climático en la Argentina.
4. 19/1/08 -Un virus sería la causa de un raro cáncer de piel.
5. 16/6/05 -Una proteína clave contra el cáncer de piel.

⁶⁹ Ordenados por medio de comunicación y orden de aparición en el Desarrollo de la Tesina.

6. 24/5/00 -Alimentos Siglo XXI.

Página 12

1. 2/2/08 -La luna y dos luceros.
2. 31/3/07 -Ser una basura.
3. 27/11/04 -Océanos extraterrestres.
4. 26/8/06 -El día después de mañana.
5. 4/6/04 -La boca del miedo.
6. 4/6/06 -La vera historia del fixture.
7. 11/4/07 -Sin plan ante el cambio climático.
8. 27/11/09 -Bacterias, rinocerontes y fractales.

Exactamente

1. Diciembre de 2006 -El lado oscuro del ADN.

Ciencia Hoy

1. Junio-julio de 2000 -¿Divulgación científica o “vulgarización” de la ciencia?

Otros medios

1. 9/11/06 -Volar no cuesta nada (Revista Debate).
2. 6/1/07 -La pesca de anchoas amenaza a los pingüinos (Diario Perfil).
3. 27/11/06 -Estrategias para descontaminar (Argenpress).
4. 4/11/03 -En busca del ADN perdido (Oficina de Prensa de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A.).
5. 14/5/03 -Una prueba fósil de la primera limpieza étnica (Diario El País).

B) Papers

1. 2003. Evidence for a genetic discontinuity between Neandertals and 24.000-year-old anatomically modern Europeans (PNAS).
2. 2007. The largest fossil rodent (Proceedings of the Royal Society B).
3. 1997. Inhibition of SPARC expression suppresses the tumorigenicity of human melanoma Cells in nude mice (Nature Medicine).

