

La radio y la comunicación científica

(Radio and scientific communication)

Barea Monge, Pedro

Univ. del País Vasco. Fac. de Ciencias Sociales y de la Comunicación.
Dpto. de Comunicación Audiovisual y Publicidad. Bº Samiena, s/ n.
48940 Leioa

BIBLID [1137-4462 (2002), 8; 39-58]

El objeto del Periodismo científico a través de la radiodifusión plantea preguntas previas: ¿Cuáles son los temas radiofónicos de la ciencia?; ¿se comunica mejor o peor la ciencia en la radio?; ¿qué ciencias?; ¿algunas, por ejemplo las sociales, desaparecen en la radio para convertirse en el yogur de la programación?; ¿y los grandes avances no pueden aspirar más que a ser puro espectáculo radiofónico? Muchas empresas radiofónicas, sobre todo las pertenecientes al modelo de radio pública, tienen programas científicos y de divulgación. En el artículo se formulan algunas preguntas sobre quién, qué, dónde, cómo... se hace radio con contenidos científicos.

Palabras Clave: Periodismo científico. Radio. Comunicación. Ciencia. Científicos. Periodistas. Medios de comunicación.

Irati bidezko kazetaritza zientifikoa helburuak alde zaurerako galdera batzuk planteatzen ditu: Zein dira zientziaren irati gaiak?; zientzia hobeto edo okerrago komunikatzen da iratiaren bidez?; zein zientzia?; zientzia batzuk, gizarte zientziak esaterako, iratitik desagertzen dira programazioaren jorgut bihurtzeko?; eta aurrearekin handiek irati bidezko ikuskaritza hutsa besterik ezin dira izan? Irati enpresa askok, batez ere irati publikoaren ereduaren bame daudenean, zientzia eta dibulgazio programak izan ohi dituzte. Artikulu honetan zenbait galdera egiten dira nor, zer, non, nola... egiten ari den zientzia edukia dituen iratiari buruz.

Giltza-Hitzak: Kazetaritza zientifikoa. Iratia. Komunikazioa. Zientzia. Zientzialariak. Kazetariak. Komunikabideak.

Le but du Journalisme scientifique à travers la radiodiffusion pose des questions préalables: Quels sont les sujets radiophoniques de la science? La science se communique-t-elle mieux ou moins bien par la radio? Quelles sciences? Certaines, par exemple les sciences sociales, disparaissent-elles à la radio pour devenir le yaourt de la programmation? Et les grands progrès ne peuvent-ils espérer plus que d'être un pur spectacle radiophonique? De nombreuses entreprises radiophoniques, surtout celles appartenant au modèle de radio publique, possèdent des programmes scientifiques et de divulgation. On formule, dans cet article, quelques questions sur qui, quoi, où, comment... se fait la radio avec des contenus scientifiques.

Mots Clés: Journalisme scientifique. Radio. Communication. Science. Scientifiques. Journalistes. Moyens de communication.

1. INTRODUCCIÓN

Si mientras lee estas líneas hubiera cerca de usted un incidente nuclear, o se le derrumban inesperadamente sus torres gemelas más próximas, le conviene encender la radio. No hace falta decirlo.

No le aliviarían la Prensa o la televisión, ni los servicios de urgencia telefónica, la protección civil o los carteles callejeros. Tampoco Internet, salvo quizá si le llega a través de un teléfono móvil —es decir, por radio—, porque en esos instantes el cableado y la red repetidora son inseguros... Si ahora se produjera un accidente, le conviene poner la radio: un transistor con alimentación autónoma.

Entonces, en la radio debieran decirle no sólo qué ha pasado, sino por qué, y contar con su reflexión ante el problema sobrevenido para saber qué conviene que haga. Que se sepa *lo que pasa*, que cada ciudadano procese esa información mentalmente es fundamental para reconducir la situación y controlar el problema. *Saber* le va a permitir anticiparse a lo que sucederá. Prevenir.

Si mientras Vd. lee estas líneas hubiera un maremoto¹, un tifón o una erupción volcánica, es más que probable que la radio fuera otra vez el mejor enlace. En la radio oiríamos qué ha pasado y que está pasando y por qué, y qué se nos avecina para decidir y organizar nuestra conducta en función del riesgo.

Sin embargo, no parece que la radio se considere un artefacto transmisor del saber de la ciencia ¿o lo es en mayor medida de lo que se piensa? Y resulta evidente que cuando se habla, de memoria, sobre medios de comunicación y ciencia, de la transmisión de contenidos científicos, pocas veces se piensa en la radio.

Con todo, sea o no habitual como instrumento, se la mencione o no en el contexto de los mecanismos comunes de transmisión del saber, tenga o no la mayor capacidad explicativa la radiodifusión, la radio ha cumplido, cumple y cumplirá todavía un notable papel. Conviene pues no esperar al evento infausto para plantearse qué puede hacer la radio por nosotros. Es mejor tener un transistor a mano, con las pilas puestas. La radio puede ayudar a saber qué queda por hacer.

De todas las ciencias puede hablar la radio. De las ciencias humanas y sociales, de las ciencias exactas, de las biológicas y médicas, de las llama-

1. Experiencia vivida por el firmante de este artículo en Nicaragua en agosto de 1992. La información de la radio no contenía meras órdenes: desconociendo el fenómeno por llegar a Centroamérica desde una cultura ajena, los datos de qué estaba ocurriendo eran tan importantes como el qué hacer.

das ciencias tecnológicas. Y es exacto lo dicho: de todas ellas la radio puede *hablar*.

El concepto de *Periodismo científico* remite a un área temática, una especialidad, y a unos propósitos específicos y diferentes a los de otro tipo de Periodismo. Pero el concepto de *Periodismo científico* no debe ser diferente al de *Radio científica*.

El objeto del Periodismo científico a través de la radiodifusión plantea preguntas previas generales: ¿Es comunicable la ciencia?; o ¿qué es una noticia científica?; ¿la divulgación se opone a lo científico?; ¿hay ciencias *duras* o *blandas* respecto de la comunicación?; ¿lo científico tiene sentido en el contexto del Periodismo?; ¿y debe ser exclusivamente científico?; ¿quién se propone como proyecto de empresa la comunicación científica? Y además, otras preguntas específicas que interpelarían al Periodismo científico a través de la radio: ¿Cuáles son los temas radiofónicos de la ciencia?; ¿se comunica mejor o peor la ciencia en la radio?; ¿qué ciencias?; ¿algunas ciencias, por ejemplo las sociales desaparecen en la radio para convertirse en el *yogur* de la programación?; ¿y los grandes avances no pueden aspirar más que a ser puro espectáculo radiofónico?

Porque, ¿dónde hacer Periodismo científico? ¿Únicamente en suplementos de ciencia, o en revistas de divulgación, o en programas de contenido general? ¿Para quién, con qué fuentes de información? ¿Y quién ha de dar la información, la comunidad científica, los periodistas, unos especialistas con la doble condición de comunicadores y científicos? ¿Cuál es el papel de la radio en tal comunicación?

2. ¿QUIÉN Y DÓNDE?

La mayor parte de las grandes empresas radiofónicas tiene algunos aparatos científicos, bien sea especializados y en secciones fijas, o bien esporádicos e incluidos en las *rejillas* convencionales. Lo hace por prestigio: es una obligación.

Como cualquier empresa, una sección o un Servicio o Agencia de Periodismo científico dirigido a su difusión por radio desarrolla productos o servicios con base en necesidades detectadas en determinado mercado. Los clientes y consumidores o usuarios potenciales tienen características que influyen en el diseño de los servicios. El sitio, el precio y la promoción se relacionan con todas las variables que debemos tener en cuenta para que las necesidades del público sean satisfechas.

Hay servicios de información científica en las más importantes emisoras nacionales. Entre las europeas, *Radio France International*, *BBC* de Londres o *Radio Moscú*.

La *BBC* mantiene la información científica en programas regulares y especiales, que se archivan para su difusión. Series especiales de la *BBC*²: temas de actualidad e información institucional en más de 40 idiomas. Por ejemplo, programas sobre *La penicilina*, bloques de programas con el epígrafe *El siglo de la salud* y entre ellos: *Psicoanálisis*; *De la píldora al Viagra*; *Transplantes e ingeniería genética*; *SIDA*; temas como *La conquista del espacio*; *La energía nuclear*; *Telecomunicaciones*; o *El mundo: una aldea global*. Muchos de los ya emitidos se ofrecen después grabados en Internet a través de *Real Audio*, y sus contenidos son del tipo *Energía nuclear, ¿beneficio o amenaza?* o *La bomba atómica*.

Radio France International tiene programas diarios, y especiales o monográficos. Entre ellos, *Quels espoirs pour demain?*; información sobre convocatorias científicas de alcance mundial como *les 10^{èmes} Rencontres Internationales sur la Génétique*; o monografías seriadas como *Les malades de l'extrême. Médecine et Recherche, les avancées*. En el servicio en castellano son habituales micro-programas de dos minutos con testimonios y documentos del tipo *El eclipse* o *El accidente del Concorde*.

Radio Moscú no ha dejado de elaborar programas divulgativos en los más importantes idiomas de la cultura, que parecen la inercia heredada del antiguo régimen. Algunos están archivados a disposición de los usuarios de cualquier país, de acuerdo con la idea de la radio como información utilizable, o como reserva cultural. Si se comparan los programas anteriores con los más recientes, es fácil detectar la presión propagandística ejercida por la Unión Soviética: era tanto más apetitosa la ciencia cuanto más hegemónica fuese la situación del país en el contexto, o cuanto más convirtiera en protagonista al régimen político; tanto más se insistía en algunas parcelas de la investigación y la ciencia, cuanto más cercanas resultaran a sus proyectos estratégicos. La radio era, en aquella guerra más o menos fría, un proyecto prioritario por su penetración internacional y sin fronteras.

La radio pública *RAI* emite para toda Italia, y a través de servicios internacionales, programas con contenidos científicos en su sección *Scienza*, que firma Vito Pindozi. Así: *Giovani e anziani. L'apprendimento nei giovani e negli anziani* (24.11.2000 / 10:15); *Telefono storia di un'invenzione* (24.11.2000 / 10:13); *Cervello e computer Differenza tra intelligenza umana e artificiale* (22.11.2000 / 12:17); *Asma. Nuove possibilità di cura* (21.11.2000 / 10:16); *Storia dei trapianti. I progressi della trapiantologia* (20.11.2000 / 11:13), aunque ha hecho varias entregas sobre el mismo asunto. En tomo al medio ambiente, hay otra sección específica, cuyos contenidos monográficos más recientes han sido: *Niente accordo al vertice sul clima. Contrasti insanabili tra America ed Europa* por Elio Cadelo (26.11.2000 / 12:24); *Speciale Agricoltura Settimanale del GRR*, por Romano Rossi (08.11.2000 / 09:59);

2. © BBC World Service. Bush House, Strand, London WC2B 4PH, UK Servicio Mundial de la *BBC*.

Discariche addio. Comincia l'era di 'ricicla'. Milioni di tonnellate di rifiuti urbani e industriali presto saranno solo un ricordo producido en Rimini (14.11.2000 / 17:15); y *Ricicla: come trasformo pattume in affare* también desde Rimini en *La Fiera del Riciclaggio. Macchine trita-tutto frantumano, sterilizzano, vaporizzano y rifiuti quotidiani* (14.11.2000 / 17:11), ambas realizadas por Sergio Pretto. También en la RAI el servicio está firmado por informadores habituales.

La radio no es la misma en todas partes. No es igual la radio europea que la radio africana, o la radio hispanoamericana. Hay experiencias educativas docentes (en Nicaragua, en Salvador, en Cuba), de enseñanzas regladas, y hasta de una enseñanza aparentemente tan utópica para un medio exclusivamente sonoro como la de las matemáticas a través de la radio.

Radio Guatemala (emisora dependiente de la Universidad de San Carlos) mantiene una serie de programas de contenido científico y universitario para grandes públicos: *Conversando con el investigador*, *Secretos de la naturaleza* o *Su amigo el médico*, sin descartar los contenidos científicos circunstanciales en otras secciones de programación como *Radioforo* o *Entorno*. E incluso en la misma emisora universitaria se incluye un concurso titulado *Olimpiada Nacional de la Ciencia*.

El Ministerio de Educación Pública de Perú mantiene también una radio para la difusión científica, a partir de la organización docente CEPRECYT. La Administración peruana ha creado un semillero de científicos que trabaja sobre todo con los niños y jóvenes, en sesiones dirigidas por profesores universitarios, y con presencia divulgadora en la Prensa. Numerosos artículos periodísticos y entrevistas en radio y televisión han permitido promover ciencia y tecnología en la población.

Tiene interés la comunicación radiofónica en países como Colombia, Salvador, Guatemala, Perú o Cuba, en donde la divulgación no está motivada solamente por razones propagandísticas sino por el interés de obedecer a un proyecto de servicio público. Los contenidos son a veces precientíficos o de iniciación y creación de hábitos: usos agrícolas, usos sanitarios e higiénicos, usos tecnológicos como el del ahorro de la energía eléctrica, proyectos científicos y de investigación con alcance social inmediato. Es el cruce entre lo didáctico, la divulgación y la información.

En España mantienen secciones o programas científicos a través de la radio prácticamente todas las empresas radiofónicas, y con preferencia las radios públicas. Una referencia a los programas que han sido premiados con los *Ondas*, los premios más veteranos de la radiodifusión española, nos da una idea de la preocupación de la radio por la transmisión de ese tipo de contenidos: en 1955 y 1961, *Los progresos científicos* fue *Mejor programa científico*, de Manuel Vidal Español, de *Radio Barcelona*. El cirujano Cristóbal Martínez Bordiú firmó *El consejo del doctor*, premiado en 1962 y 1964. Luis Ortiz Muñoz fue galardonado por *La salud es vida* en *Radio España de Bar-*

celona, en 1963. En 1975, *Radio Barcelona* por *La otra dimensión. Tiempo de vivir*, de Manuel Torre Iglesias, recibió el Ondas de 1977. Y el doctor Bartolomé Beltrán, por *La salud es lo que importa*, fue Ondas 1990.

Dentro de los Ondas hay también premios a la labor de divulgación cultural y científica: a *Radio Nacional de España (RNE)* por *el Bachillerato Radiofónico*, en 1963, y a *Radio Ecça* de Las Palmas, en 1967, por su labor cultural y de divulgación, con un proyecto de iniciativa fundamentalmente privada.

En general la comunicación científica por radio se hace en programas especializados (no se debe olvidar la actividad de la Universidad a Distancia –UNED–, o de la Universitat Oberta de Catalunya), aunque también se diluye en programas generalistas cuando los temas llegan a ser de dominio o preocupación pública.

El público de los programas especializados no es masivo. Se emiten en horas fuera de los *prime-time*; es decir, se presume que existe *pre disposición* de algunos oyentes a ese género, sin que importe tanto la presumible incomodidad de su escucha. Son programas breves, con contenidos fundamentalmente informativos –noticias científicas–, más que descriptivos, y requieren una *predisposición –preparación previa–* de la audiencia.

3. ¿QUÉ?

La transmisión del saber antiguo ha tenido siempre dos canales: la experiencia acumulada y la palabra.

¿El Periodismo ambiental? ¿La cuestión nuclear y el Periodismo están reñidos hasta que surja *el incidente*? ¿El SIDA y la prevención sanitaria son ejemplos de que un tema en el que cabe la clarificación científica puede abordarse en los medios? ¿Y la biotecnología, la ecología, la salud? ¿Y los problemas éticos: el aborto, la sexualidad? ¿La informática, la invasión informática, es una sub-disciplina?

La radio se está utilizando para divulgar saberes expertos de cualquier área del conocimiento científico (Antropología, Física y Astrofísica, Genética, Medicina, Informática, Ecología, etc.) con lo que ello implica: conciencia de riesgos, toma de decisiones, acceso a novedades terapéuticas, difusión de nuevas conductas obligadas por el conocimiento... Cuando la radio tropieza con barreras descriptivas motivadas por su carácter de medio sin imagen, recurre a la comunicación *a término*, diálogos con expertos, apercebimiento para modificar conductas o usos, incitación a completar la información a través de otros medios.

María Cristina Stella y Eduardo Luis de Vito, profesores universitarios argentinos y divulgadores de la información científica, concretan sus móviles para el trabajo de difusión mediante la radio. El ideario, la procedencia de

sus gestores y el cruce de profesionales que anima el proyecto son sintomáticos. Ésta es la motivación de su empresa:

- Promover ideas y proyectos surgidos de grupos de investigadores argentinos.
- Brindar instrumentos pedagógicos y de difusión cultural.
- Crear conciencia del valor del conocimiento para el país.
- Facilitar la inserción del hombre en la nueva sociedad tecnológica.
- Estimular el pensamiento racional para la solución de los problemas de la sociedad.

Y éste es el perfil humano, científico y profesional de sus gestores:

María Cristina Stella es Médica Especialista en Otorrinolaringología y en Medicina Nuclear, Egresada de la carrera de Realizador Integral de Radio, de la Escuela Terciaria de Estudios Radiofónicos y Docente de la Carrera de Comunicación Social de la Universidad CAECE

Eduardo Luis De Vito es Doctor en Medicina. Jefe de Cirugía Experimental del Instituto de Investigaciones Médicas "Alfredo Lanari" de la Universidad de Buenos Aires, e Investigador Adjunto de la Carrera de Investigador Clínico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

En ese cruce de dos especialidades, la científica y la de comunicación, la Producción artística y coordinación corren a cargo de Florencia Mittelbach, Egresada de la carrera de Realizador Integral de Radio, de la Escuela Terciaria de Estudios Radiofónicos, dirigida por Eduardo Aliverti; Productora Artística y Coordinadora de *Pasajeros en Trance* (Premio a la producción artística) y de *Lo que queda del día*, programas periodísticos emitidos durante 1998 por *FM Palermo*; y con Formación artística en teatro música y pintura, con especialización como actriz en la escuela del Teatro Payró (Dirección: Felisa Yenny) y en la escuela del Teatro Calibán (Dirección: Norman Brisky).

Su trabajo radiofónico, que se puede considerar un experimento de Periodismo científico, ha creado una serie de programas en curso, o que se conservan en los archivos sonoros a disposición del público. Son archivos que contienen este listado de Informes Especiales: *Para qué sirve la Ciencia (I y II)*; *Animales de Experimentación (I y II)*; *Proyecto Genoma Humano (Aspectos Bioéticos)*; *Enfermedad de Chagas (I y II)*; *Efecto Invernadero (I y II)*; *Tuberculosis*; *Los sonidos que debemos padecer (I y II)*; *La vaca y la ciencia*; *De haciendo ciencia*; *Muerte encefálica*; *Investigaciones Periodísticas*; *Vegetales Transgénicos*; un extracto de la entrevista efectuada al Dr. Alejandro Mentaberry (Investigador CONICET. Profesor Ciencias Biológicas-Facultad de C.E. y

N-UBA), que da cuenta de uno de los formatos más frecuentes en la radio de temas científicos: la entrevista informativa, cuyo tema es el *Agujero de Ozono*; otro extracto de la entrevista efectuada al Dr. Luis V. Orce (Investigador CONICET); *Broncodilatadores y Asma Bronquial*; extracto de la entrevista efectuada al Dr. Aquiles Roncoroni (Profesor Emérito de la UBA); *El por qué de las cosas*; *Qué es el Viento*; *Qué son las Mareas*; *Qué son los Terremotos*; *Qué es el tiempo*; *Por qué cambia el clima*; *Un viaje al pasado*; *La evolución del Hombre*; o *La Antártida*; y temas científicos tratados a través de la biografía de sus protagonistas: Thomas A. Edison; Georges Cuvier; Albert Einstein; Louis Pasteur (vacuna antirrábica); Alexander Fleming; Georges Laennec; Ptolomeo; Thales de Mileto; Eratóstenes...

Un programa actual de radio científica española es el *Semanario de ciencia y tecnología: La hora del siglo XXI*. Lo mantiene la *SEF* (Madrid). Es una emisión matinal de 7:40 a 8:00 y se transmite en cadena. Sobre la marcha se le llama también al programa *Semanario de Ciencia y Medio Ambiente*, explicitando sus contenidos más habituales.

Su director es Javier Gregori, periodista científico, experto en temas espaciales. Desde lugares como la Base de Cabo Cañaveral (EE. UU.) ha retransmitido para radio las principales misiones espaciales de las dos últimas décadas. Es autor de libros de divulgación científica, entre los que destaca *Astronautas. Exploradores del Espacio*, la primera historia de la exploración espacial contada por sus protagonistas. Ha publicado artículos y reportajes sobre el espacio también en periódicos y revistas como *El País*, *El Mundo* o *Cambio 16*. Gregori es presidente del *Club del Espacio*, primera Asociación española sin ánimo de lucro dedicada a la difusión de los avances en la exploración espacial. Son socios de honor del Club del Espacio los astronautas Pedro Duque (ESA) y Miguel López-Alegría (NASA). En una conferencia que tituló *Vivir en el espacio* utilizaba la película de la NASA que los astronautas Pedro Duque y John Glenn (entre otros) rodaron en el espacio durante su misión realizada en el año 98, mostrando cómo viven los seres humanos en el espacio. Primero, el lanzamiento del Transbordador Espacial desde el Centro Espacial de Cabo Cañaveral, y después, ya en órbita alrededor de la Tierra, los propios astronautas mostraron cómo trabajan en un ambiente de ingravidez, qué comen, en qué consisten los experimentos científicos que realizan, y cómo duermen. Se trata, en suma, de un apasionante viaje al espacio, la última frontera de la aventura científica.

Semanario de ciencia y tecnología: La hora del siglo XXI es un programa de 20 minutos que contiene alrededor de ocho o nueve temas agrupados en tres o cuatro bloques. Un ejemplo (12.11.2000) servirá como testimonio. El primer asunto, *El cambio climático y las cumbres de Kioto y La Haya*, hace una llamada a los hábitos sociales respecto de la emisión de sustancias peligrosas que provocan el efecto invernadero, y demanda la presencia de España entre los responsables de la catástrofe. La información incluye un texto informativo de Susana Soria, y Severino Donate interviene luego con su

voz con formato de *corte* en el que el informador saluda al editor. Hay sonido ambiental.

Donate hace una pormenorización de los efectos del problema, en frases cortas, y con este texto que se analizará más adelante:

“El aumento de temperaturas que habrá será el más rápido que se ha registrado en la tierra durante los últimos diez mil años; la temperatura media subirá entre uno coma cinco y seis grados en los próximos cien años; el nivel de los océanos subirá entre catorce y ochenta centímetros; en Europa se descongelarán entre el cincuenta y el noventa por ciento de los glaciares alpinos; la tundra se hará más pequeña; aumentarán las lluvias torrenciales y el riesgo de inundaciones en el norte del continente; habrá emigración y desaparición de especies animales; en el Sur de Europa, en concreto en España, las olas de calor y las sequías serán cinco veces más frecuentes; bajarán los niveles de agua dulce; aumentarán los incendios; las zonas de playa serán excesivamente tómidas para el turismo; los inviernos fríos prácticamente desaparecerán. Todo esto sucederá en los próximos cien años. Así lo certifican treinta expertos científicos que durante años han estudiado los efectos del cambio climático en la Unión Europea”.

La llamada de atención sobre el tema expuesto se dirige a la reunión inmediata en *La Haya a partir de mañana*, y hay una breve entrevista con dos preguntas a José Luis García, responsable de la campaña contra el cambio climático de Greenpeace. Por fin, sobre el mismo asunto, en una sección llamada *Calidad de vida*, una opinión optimista emitida por Miguel Ángel Rodríguez Arriero: los europeos se adaptan mejor al cambio climático, según un estudio del hospital Queen Mary de Londres.

El segundo bloque incluye novedades sobre los ordenadores, con información sobre el SIMO 2000 que se celebra ese mismo día en Madrid: prototipos de nueva generación de teléfonos móviles, cambios de prestaciones en el PC con entrevista a un ingeniero de Hewlet y a otro de Philips sobre nuevos reproductores y grabadores en el mercado; una intervención de la Guardia Civil que ha creado una página web contra la delincuencia informática –virus, seguridad en las compras, ciber-terrorismo, posibilidad de denuncias– con entrevista a un responsable policial.

El tercer bloque temático, *La ciencia española*, contiene información acerca de la investigación sobre la paraplejía en ratas que recuperaron la movilidad al haberse descubierto que se había logrado regenerar el tejido neuronal de las ratas en un laboratorio. La investigación universitaria ha sido desarrollada por una joven científica española que pide financiación para trasladar sus hallazgos de trasplante en ratas a la médula espinal de los humanos. Entrevista y texto informativo. Las universidades de Valencia, Autónoma de Madrid, Ministerio de Universidades e Investigación, y un mecenas de Elche, fabricante de calzado, cuyo hijo está afectado por disfunciones en la médula, son mencionados como impulsores del descubrimiento.

El cuarto bloque, el espacio en la voz de la Asociación de Exploradores del Espacio, que celebra en Madrid un congreso entre el 13 y el 17 de noviembre. *Cadena SER, la radio en órbita*, es el indicativo de la sección. Entrevista. Noticias de la NASA sobre la *chatarra espacial* y los objetos perdidos en el espacio.

Entre secciones, referencias a la empresa *SER*, editora del programa, con indicativos y cuñas de autopromoción. Es todo *muy radiofónico* con muchos recursos expresivos, fondos, efectos...: entretenido, directo, sin solemnidad, como debe ser.

En su programa, Gregori no descarta otros contenidos paralelos netamente sociales, para confirmar el carácter de servicio público de su proyecto. Además de lo habitual, es posible encontrar como cierre de una audición (26.11.2000) la mención a una "especie en peligro, pero no en extinción", según advierte; y dramatiza el argumento: la especie en riesgo es la especie humana. Utilizando datos de Cáritas española que ha elaborado la Universidad de Comillas, se hace una llamada a un grupo que *nunca se extingue*, el de las personas sin hogar y *sin techo*, cada día más en España, 9.000 ahora mismo, y unas 20.000 a 30.000 a lo largo del año. Mujeres, jóvenes, inmigrantes, familias con hijos y trabajadores temporeros. Los datos estadísticos completan la información, que dura alrededor de dos minutos, y cierra el programa de la semana.

La emisora pública *RNE* tiene bastantes productos con clara voluntad científica. *RNE* responde así a una de sus obligaciones institucionales emanadas del Estatuto de *Radio Televisión Española*. Se confirma ese aspecto de utilidad pública que tiene la información científica. Los programas suelen estar disponibles en grabaciones, y algunos de ellos a través de Internet.

En la *Ventana de España*, un servicio de difusión de sus programas que *RNE* envía a *emisoras autorizadas* de todo el mundo, existen programas científicos dentro de un conjunto de clara vocación cultural, en el que se concede una gran importancia a los aspectos lingüísticos. *Yacimientos de Atapuerca: los primeros europeos* (16.02.1999) es un exponente de estos programas.

En *Ronda de actualidades*, también de *RNE*, se han abordado algunos temas como *La ciencia próxima*, *La tierra y el espacio*, *Máquinas inteligentes* (octubre de 1999).

La serie *Documentos*, igualmente de *RNE*, en su entrega n.º 1 tiene producción de Rodolfo Rodríguez Santarcieri, Adolfo Abarca Alcubierre y Mercedes García. La presentación la hacen los periodistas radiofónicos Ángel Marco y Rodolfo Rodríguez Santarcieri. La dirección del programa es de Luis Lecea. Entre los programas monográficos de esta nueva serie de *Documentos* hay temas como el tratado en el segundo reportaje *El siglo de la ciencia* (9':48"): si no estamos al tanto de algunos logros de la ciencia y de las posi-

bilidades tecnológicas, es difícil entender el mundo actual. A tal punto que se considera que la tecnociencia forma parte del desarrollo de las democracias y del avance de los derechos. Participa José Manuel Sánchez Ron, científico y escritor. Fue realizado el 10 de octubre de 2000³.

Otro reportaje, el tercero de esos *Documentos*, se titula *Genoma Humano: El principio (I)* (9':30"): La centuria que ha acabado no sólo le traspasa problemas a la recién llegada, también le deja caminos abiertos. Los científicos del siglo XX han descubierto las bases, las letras de nuestro libro de instrucciones, el que contiene las claves del desarrollo de la vida. Les entregan 3.000 millones de pares de bases para que, con la informática y la robotización, encuentren la manera de unir las *letras* en *palabras* de tal manera que los científicos pueden *leerlas* y enterarse del secreto de las comunicaciones genéticas. Participaron: Mariano Esteban, director del Centro Nacional de Biotecnología español y Carlos Alonso, del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, ambos pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Colabora el periodista científico de RNE Manuel Ceara (10 de octubre de 2000).

Genoma Humano: El principio (II) es la segunda parte del anterior programa (9':57"): En estos momentos la ciencia está ordenando miles de millones de *trozos* que conforman las bases del genoma humano. Es como ordenar un alfabeto para conformar *palabras* que permitan *leer* en las claves genéticas las tendencias a enfermedades, malformaciones o medir el medicamento exacto para una determinada persona. Los beneficios para la ciencia médica son incalculables. También son tentadores para los oportunistas, porque el genoma puede ser uno de los mayores negocios de la historia. Pero requiere una paciencia que los especuladores no tienen. Participaron: Mariano Esteban, director del Centro Nacional de Biología Molecular; Carlos Alonso, del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, y Manuel Ceara, periodista científico de RNE (10 de octubre de 2000).

Contaminación lumínica (9':40") está dentro de la misma entrega como trabajo de cierre: hace algunos años nadie se hubiera atrevido a decir que la luz puede ser contaminante del ambiente. Ahora se afirma y lo primero que se piensa es que *la luz suelta alguna cosa dañina*. No, la luz contamina cuando invade espacios que no debieran estar iluminados o estarlo lo estrictamente suficiente. Las principales víctimas de la contaminación lumínica son los astrónomos, que no pueden observar bien el cielo. El exceso de luz impide ver el cielo, saca a los insectos de sus lugares, ciega a los automovilistas y se mete en nuestras casas cuando queremos dormir con la ventana abierta. Pero contaminación lumínica no es sólo esto. Nos lo explica David

3. Sobre este fenómeno se habla en el libro *El siglo de la ciencia*, del Doctor en Física y Catedrático de Historia de la Ciencia José Manuel Sánchez Ron. Según él, el siglo XX ha tenido tres desarrollos científicos principales para comprender la transformación del mundo: la Física Cuántica, la Química y la Biología Molecular.

Galadí Enríquez, del Departamento de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Barcelona (10 de octubre de 2000).

*Pamplonetario*⁴, en *Radio 5 de RNE*, deja hablar a Javier Armentia, director del Planetario de Pamplona, que presenta un espacio habitual en *Radio 5* dedicado a la Astronomía y Ciencias del Espacio, el cual se puede oír a las 20:07 TU (las 21:07 en la Península).

La astronomía en Radio 5 es descrita en una página de Internet, hoy desaparecida, aludiendo al programa de Javier Armentia:

“Desde septiembre de 1996, día a día, de lunes a viernes, el Planetario de Pamplona está proporcionando información de interés sobre Astronomía, en la cadena estatal de radio *Radio 5 Todo Noticias* (de *Radio Nacional de España*). Te ofrecemos aquí, semana a semana, los contenidos de este espacio, que se emite a las 21:07 de hora civil española (20:07 en Canarias). Noticias, datos de interés, pequeños resúmenes con información de lo que sucede en Astronomía, Astrofísica y Ciencias del Espacio. Debido a problemas de sobrecarga de trabajo, no podemos seguir actualizando semanalmente este servicio de noticias. Pese a ello, los programas de *Radio 5* se siguen emitiendo, e intentaremos, en fechas próximas, incorporarlos en forma de *clips* de *Real Audio*. Rogamos disculpéis las molestias”.

Otro producto de la misma cadena y en la misma línea se autocalifica como el “primer programa de radio de divulgación de Andalucía”⁵. El nombre del programa es *El siglo que viene*. Está dirigido por el periodista y médico Antonio Rial, y ofrece una información rigurosa y atractiva sobre la ciencia y la tecnología que se desarrollan en Andalucía: su valor, sus aplicaciones, los problemas sociales que se pueden resolver o los que pueden surgir como consecuencia del desarrollo científico y técnico, y las opciones que se plantean en política científica. El programa *El siglo que viene* comenzó a emitirse el 28 de febrero de 1999, y sus objetivos pasan por entender que la difusión de la cultura científico-técnica “no sólo satisface una demanda social, sino que redundará a su vez en beneficio del propio desarrollo del sistema de Ciencia y Tecnología”. Se emite los domingos a las 9:35 en el circuito andaluz de *Radio 5 Todo Noticias*.

4. ¿CÓMO?

La radio posee sus propios recursos. Tiene ventajas e inconvenientes. Es personal, utiliza un medio expresivo muy *caral*, la voz, y tiende a la

4. Se incluye como dirección electrónica: <http://pamplonetario.base.org>, de acuerdo con un criterio multimedia muy frecuente en este tipo de productos radiofónicos.

5. Asociación Española de Periodismo Científico: *Revista Periodismo Científico*. Director: Manuel Calvo Herando.

afectividad o a la persuasión, por eso en ella tienen gran presencia los llamados géneros apelativos: las tertulias, por ejemplo. A cambio, no tiene imagen; es irreversible, no permite repasar lo oído, ha de ser clara e inteligible de modo inmediato. O repetir ella misma su mensaje para hacerlo efectivo.

La radio no pertenece al grupo de los sistemas comunicativos utilizados por la comunidad científica para la transmisión del saber nuevo. Lo que la radio proporciona es la posibilidad de trasladar ese saber rápidamente como primicia al público interesado, y hacerlo además a grandes públicos. Incluso en las situaciones de emergencia, por lo que la radio ha de estar entrenada para salir al paso airoso en esos momentos.

Por eso la radio ha estado presente, y a veces ha sido protagonista a lo largo del tiempo, en muchos acontecimientos que tienen que ver con el saber científico.

El acercamiento a lo científico no está al alcance de cualquiera y en cualquier momento. Requiere un conocimiento previo, no sólo acerca del tema, sino del método científico y de los rituales y comportamientos característicos de la comunidad científica. ¿Y qué decir de la actitud, a veces áspera, de los mismos científicos cuando se ven abordados por los periodistas? El temor y la desconfianza tal vez sean las mayores barreras de esa relación.

El análisis de lo que debe ser comunicado a través de un medio como la radiodifusión nos debe llevar a comprender el momento económico, social, político, tecnológico y jurídico en el cual se inscribe una idea de comunicación. Asimismo, habría que responder toda una serie de preguntas inevitables. ¿Cuáles son nuestros recursos económicos, institucionales, técnicos, profesionales y metodológicos? Hay que saber para quién se informa; ¿cuáles son sus instrumentos habituales de contacto? No es lo mismo la vulcanología en un territorio volcánico, o la sismología, o la información sobre tifones o maremotos, cuando el lugar a donde ha de llegar esa información es propicio a los fenómenos descritos. Es un *hacer del emisor* que requiere un *hacer del receptor*.

En este punto cobra una gran importancia el conocimiento, la formación del equipo. Una sección periodística o una Agencia de Periodismo científico, a diferencia de cualquier otro proyecto periodístico, se sustenta en la formación de un equipo experto. Ese equipo de trabajo ha de ser capaz de sortear aquellas dificultades que inevitablemente aparecen en el desarrollo de su labor, y muy especialmente las tienen que ver con tres aspectos: la relación con la comunidad científica, la relación con los medios tradicionales, y la relación con el destinatario final de los mensajes.

Además de las dificultades de esa relación, surgen otras, a veces insalvables. El periodista científico, llámese divulgador o popularizador o comunicador de la ciencia, debe producir mensajes dirigidos a públicos no expertos.

Y ello encierra todo un desafío que ha de ser resuelto mediante aprendizaje, experiencia y conocimiento⁶.

En Periodismo científico cualquier improvisación puede ser fatal, ya que la mirada vigilante del investigador está presente como un fiscal implacable.

Todas esas dificultades son superables, por supuesto. Como lo es también la relación con los medios masivos tradicionales, a veces excesivamente apáticos ante la información científica de origen nacional. Los editores de los medios, con algunas honrosas excepciones, consideran que noticia científica publicable es aquella que tiene que ver con descubrimientos espectaculares o invenciones inimaginables. Es el viejo criterio de la *noticia-espectáculo* y del *científico-showman*.

4.1. Las tentaciones del Periodismo científico en la radio

La tentación oscurantista: la de insistir en el hermetismo de la ciencia y renunciar a hacer accesibles los temas. En algunos asuntos, los de la energía atómica por ejemplo, caer en la tentación de *no contar lo que se sabe* tanto como la *de contar lo que no se sabe* cuando se trata de enmascarar una situación crítica. Y esto, por una razón añadida, la de que la radio es un medio para todos los públicos.

La tentación sensacionalista: la de convertir todo en noticia no por razones científicas sino publicitarias. El medicamento milagroso, el hallazgo insólito. La purga de Benito o el descubrimiento del Mediterráneo, en suma. La radio pide *emociones* por encima de las de la Prensa: *llega a todo el mundo* y se piensa que ha de *sazonarse* la información con un *plus* de emoción. Entre lo radiofónico-banal y lo solemne-aburrido, hay un espacio: la radio ha de aprovechar posibilidades, la ciencia puede ser radio.

En el Periodismo científico se dan presiones empresariales sobre el comunicador. Es decir, hay información comercial (informática, estimulantes, vacunas de marca, repostería medicamentosa) o política (como pudo suceder en los momentos más *calientes* la conquista del espacio). La información sobre el espacio en los años de la *guerra fría* estaba lastrada por la necesidad de acentuar los aspectos triunfales de cada paso conseguido en la carrera de avances científicos. En este terreno la radio pudo desempeñar un papel triste. Si no era posible escribir en una revista científica un falso éxito, y tenía sus dificultades hacerlo en la Prensa, la radio lo aceptaba mejor. Los *éxitos* radiofónicos eran más frecuentes.

6. Marta López de Cervantes ha escrito: "Encontrar la fórmula adecuada para hacer amenos unos conocimientos que no están adaptados al lenguaje del gran público" es la intención con la que Javier Gregori ha hecho toda su obra de divulgación científica en medios hablados y escritos.

Hay precedentes resueltos en otros medios con estrategias limpias. Por ejemplo, Javier Gregori coordinó el libro *¡Esto es imposible! Científicos visionarios a quienes nadie creyó, pero que cambiaron el mundo*⁷, que relata historias de la ciencia que no enseñan los libros de texto. El manto de fama que hoy cubre a muchos científicos oculta frecuentemente las vicisitudes que tuvieron que pasar al enfrentarse a un mundo incrédulo y conservador, formado no solamente por los legos en la materia, sino incluso por la propia comunidad científica. La ciencia avanza, pero al hacerlo también crea modelos que se resisten posteriormente a ser puestos en duda. Hace falta mucha tenacidad y lucidez para desmontarlos, y este esfuerzo no siempre se ha visto recompensado con el reconocimiento en vida a sus autores. *¡Esto es imposible!* está escrito con el rigor que requiere el tema, pero en la clave de humor que acerca al lector a la gloriosa tozudez de estos personajes irreverentes con su época. Abarca desde la Física y la Medicina hasta la Informática y la imagen romántica de la ciencia en Literatura y Cine⁸.

En el libro de Gregori *¡Esto es imposible!* busca el nexo entre conocimiento y literatura, combinando amenidad y divulgación para acercar al lector al mundo de la ciencia. Las vidas de estos *santos*, como Gregori denomina a los científicos en su día incomprensidos, son narradas por nueve personalidades especializadas en cada uno de los campos de la ciencia que se desganan en los capítulos del libro. Desde Ada Byron, precursora de los lenguajes informáticos, hasta las teorías evolucionistas de Charles Darwin, pasando por *el padre de los cohetes*, el norteamericano Robert Goddard, que fue expulsado de su pueblo por la policía al utilizar la granja de su tía como base de lanzamiento. El capítulo *Con lápiz y papel* está dedicado a literatos visionarios que escribieron obras en las que se adelantaban a lo que estaba por llegar (Julio Verne, Aldous Huxley, Mary Shelley, etc.), y el titulado *Científicos de cine* se aproxima a los creadores de películas como *La mosca* o *Blade Runner*.

7. GREGORI, Javier (coord.). *¡Esto es imposible! Científicos visionarios a quienes nadie creyó, pero que cambiaron el mundo*. Madrid: Aguilar, 2000.

8. El perfil de los autores cuyos trabajos ha coordinado Gregori para ese libro es: José Luis Barrera: vicepresidente del Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, editor adjunto de la revista *Tierra y Tecnología* y director de las tertulias del *Geoforo*; Mario Díaz: doctor en Biología y profesor de Zoología en la Facultad de Ciencias del Medio Ambiente de la Universidad de Castilla-La Mancha; Rafael Fernández Calvo: especialista en sistemas informáticos. Director de *Novática*, la revista de AII (Asociación de Técnicos de Informática); Paula Gonzalo: periodista especializada en Literatura, dirige varios espacios radiofónicos en la *Cadena SER*. Javier Gregori: periodista científico, dirige y presenta *La Hora del Siglo XXI*, el informativo de ciencia y medio ambiente de la *Cadena SER*; Jesús Martínez-Frías: científico titular del CSIC y profesor asociado de la Universidad Autónoma de Madrid, actualmente es representante de España en la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la ONU; Miguel Ángel Rodríguez Arriero: fisioterapeuta, doctor en Ciencias de la Información, con una tesis sobre la Reforma Sanitaria; Miguel Ángel Sabadell: doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Zaragoza, miembro de la New York Academy of Sciences; Arturo Suárez Varela, doctor en Farmacia, profesor del Departamento de Química Física de la Universidad de Santiago de Compostela; Juan Zavala: crítico de cine, colabora con medios como el diario *El País* o la revista *Cine manía*, y es coautor del libro *El cine contado con sencillez*.

4.2. Dos ejemplos radiofónicos

En la búsqueda de un estilo que franquee la barrera de comprensión, se da algún ejemplo. Éste es un texto firmado por Javier Armentia emitido en *Radio 5*:

“13 octubre de 1998, jueves.

Comentábamos ayer el próximo lanzamiento de la sonda espacial norteamericana Deep Space 1, que usa una nueva tecnología de propulsión: el motor iónico. Aunque deberíamos explicar que no es tan nueva por cuanto el primer motor de este tipo se diseñó en 1960, aunque hasta ahora nunca se había usado. Los motores que incorporan normalmente las naves espaciales usan combustible químico: en esencia se basan en mezclar dos componentes, el combustible propiamente dicho (como la hidracina o los perpergoles) con el comburente, normalmente oxígeno. La reacción química de ambas sustancias proporciona la energía necesaria, el empuje que va a mover la nave. El problema que plantean es su eficiencia limitada, y que aunque permiten empujes importantes, se gastan rápidamente. Una alternativa podría ser el uso de pilas nucleares, pero, aunque estas permiten obtener energía con mayor eficiencia que los combustibles químicos, no resultan adecuadas para los sistemas de propulsión por el momento, y tienen otros problemas de mantenimiento y del peligro que supone lanzar al espacio un cohete con unos cuantos kilos de plutonio: aunque los lanzamientos espaciales son cada vez más seguros, por el momento no deja de existir un riesgo. Igual objeción se puede poner en principio al sistema avanzado por el premio Nobel de física Carlo Rubbia de usar elementos radiactivos como el Americio, aunque siendo este sistema, al menos teóricamente, mucho más eficiente que las pilas nucleares, puede ser una interesante alternativa para el futuro.

En este espacio, cuyos resúmenes se pueden visitar en Internet, en la dirección <http://pamplonetario.base.org>, hemos comentado también otros métodos que podrían revolucionar el futuro de la navegación interplanetaria, como el uso de veleros solares, en los que el empuje lo proporciona la propia radiación solar.

El motor iónico es otra solución, que si funciona adecuadamente en la misión DS1 será sin duda cada vez más popular. El funcionamiento es sencillo: se ioniza Xenón, que es un gas noble, aplicando carga eléctrica a átomos neutros del mismo. Los iones son acelerados a grandes velocidades, de unos 30 kilómetros por segundo electrostáticamente, es decir, utilizando para ello energía eléctrica. Estos iones salen a gran velocidad de la nave, y por el principio de acción y reacción, la nave se mueve en sentido contrario. El empuje es pequeño, porque aunque los iones tienen gran velocidad, su masa es pequeña. Pero este empuje se puede mantener durante mucho tiempo, de manera que poco a poco, las velocidades que puede adquirir el cohete son importantes, sobre los 20.000 km/h, suficiente para poder recorrer el sistema solar. La energía eléctrica necesaria para todo esto se obtiene de la luz del Sol utilizando paneles solares, de manera que lo único que se gasta en estos cohetes es el gas Xenón. Pero en conjunto el sistema es 10 veces más eficiente que el de un combustible químico de

los usados hasta ahora (esto quiere decir que con 1 kg de peso se obtiene 10 veces más empuje).

DS1 es la primera de una serie de misiones que van a utilizar este tipo de propulsión. La NASA comenta que nunca se habían atrevido a usarla antes por el riesgo que suponía que no funcionara adecuadamente. Un comentario algo sorprendente: al fin y al cabo, la NASA está reconociendo así que sólo ahora en que necesitan misiones más baratas y eficientes se han decidido a usar una tecnología de la que disponían desde los comienzos de la era espacial.

Desde el Planetario de Pamplona, Javier Armentia para Radio 5 Tdo Noticias”.

En el texto de Severino Donate citado en el apartado 3 de este artículo, se observan recursos de estilo radiofónico en una redacción de trece frases cortas, con una sola idea clave por cada frase leída (alguna vez dos ligadas entre sí para lograr de ese modo un efecto de paralelismo o de contraste), con *palabras-núcleo* muy próximas al vocabulario común, densas en cuanto a contenido aunque eludiendo los tecnicismos. Una redacción suficientemente generalizada, plástica, sensitiva en tanto que apela a sentidos ausentes en la comunicación radiofónica, y más allá del oído, muy sugerente en conjunto para ser comprendida y producir el efecto deseado. Son 166 palabras con 855 caracteres, con una media de 5 letras cada palabra:

1. “El aumento de temperaturas que habrá será el más rápido que se ha registrado en la tierra durante los últimos diez mil años;
2. la temperatura media subirá entre uno coma cinco y seis grados en los próximos cien años;
3. el nivel de los océanos subirá entre catorce y ochenta centímetros;
4. en Europa se descongelarán entre el cincuenta y el noventa por ciento de los glaciares alpinos;
5. la tundra se hará más pequeña;
6. aumentarán las lluvias torrenciales y el riesgo de inundaciones en el norte del continente;
7. habrá emigración y desaparición de especies animales;
8. en el Sur de Europa, en concreto en España, las olas de calor y las sequías serán cinco veces más frecuentes;
9. bajarán los niveles de agua dulce;
10. aumentarán los incendios; las zonas de playa serán excesivamente tóridas para el turismo;

11. los inviernos fríos prácticamente desaparecerán.
12. Todo esto sucederá en los próximos cien años.
13. Así lo certifican treinta científicos que durante años han estudiado los efectos del cambio climático en la Unión Europea”.

El desglose frase por frase resulta un sugerente catálogo de recursos comunicadores. Aplicado un programa de ordenador al texto con los 13 *ítems*, la informática encuentra dificultades, por exceso o por defecto, para elaborar de forma mecanizada un *auto-resumen* que contenga el 25%, y luego el 50%, de los contenidos. Sin dar opción a términos medios, para condensar hasta el 25% selecciona solamente una frase de las trece, la número 12, y para hacerlo con el límite del 50% selecciona todo el texto, sin ser capaz de excluir nada: es un texto muy preciso y calculado.

Haciendo la misma exploración sin utilizar la máquina, el resultado discrecional puede ser éste:

1. Núcleos conceptuales que centran la noticia: “aumento de temperaturas” y “rápido”. Sentido del tacto. Expresión clave: “rápido aumento de las temperaturas”.
2. Datos –aproximados en cifras redondas– de más a menos. Y un período abarcable por los usos, cien años. Idea clave: “esto sucederá en cien años”.
3. Referencia a algo cercano: los océanos. Sentido de la vista. Expresión clave: “aumento del nivel de agua en los océanos”.
4. Referencia a algo cercano: Europa. Idea clave: “esto sucederá en Europa”.
5. La tundra como elemento de comparación universal: reclama atención al desastre en lo que se adivina la reserva natural. Idea central: “y en la tundra”.
6. Referencia a algo muy cercano que afecta a la vida cotidiana: la lluvia y las inundaciones. Sentido de la vista, del tacto. Palabras clave: “lluvias e inundaciones”.
7. Referencia a algo muy cercano que afecta a la vida cotidiana, y con implicaciones económicas: los animales. La vista, el gusto, el tacto. Idea clave: “amenaza respecto de la fauna”.
8. Referencia a algo muy cercano que afecta a la vida cotidiana: calor. Otra referencia a algo cercano que afecta a lo cotidiano y a lo económico: las sequías. Sentido del tacto, de la vista. Ideas: “calor y sequías”.

9. Referencia a algo muy cercano que afecta seriamente a la vida cotidiana: el agua dulce. Sentido del gusto, sentido del tacto. Idea: “el agua en peligro”.
10. Referencia a algo muy cercano que afecta a la vida cotidiana: los incendios. Otra referencia a algo cercano que afecta a lo cotidiano y a lo económico: la pérdida del turismo. Ideas: “incendios, calor y pérdida del negocio turístico”.
11. Otra referencia a algo cercano: la desaparición de los inviernos fríos. Sentido del tacto, sentido de la vista. Idea: “desnaturalización del invierno”.
12. Redundancia: cien años, dato ya presente en el punto 2. Idea: “sucederá pronto”.
13. Fuentes de autoridad de todas las referencias. Al no haber nombres que sean de efecto ante un público indiscriminado, se recurre al número, ¡treinta científicos!, y a su origen porque no son científicos tercermundistas, pertenecen a la Unión Europea. Idea central: “todo esto es algo serio, y lo acreditan muchos científicos”.

Este texto, cogido al azar, constituye una muestra de la hábil reducción que se puede utilizar en el medio radiofónico para, sin perder su vigencia científica, exponer un problema que afecta a todos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALÁ SANTAELLA, María. *Tratamiento de la información científica en la prensa diaria española*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1992. Tesis doctoral.
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PERIODISMO CIENTÍFICO. *Revista Periodismo Científico*. Director: Manuel Calvo Herando. Comité editorial: Alberto Miguel Arruti, Ignacio Bravo, Ignacio Fernández Bayo, Santiago Graiño y Manuel Toharia. Velayos, 10. 28035 Madrid. España (Spain). Tel: 91 316 09 87. Fax: 91 316 07 28.
- CEBRIÁN HERREROS, Mariano. *La radio en la convergencia multimedia*. Barcelona: Gedisa, 2001.
- CHESSMAN, Jackeline. *La radio y los mensajes de salud en dos comunidades rurales: Tatumba y Triunfo de la Cruz*. Tegucigalpa: Universidad de Tegucigalpa, 1987. Tesis doctoral.
- DOGLIO, Daniele; RICHERI, Giuseppe. En: VV. AA. *La Radio. Origini, Storia, Modelli*. Milano: Mondadori, 1980; pp. 129-151.
- FABREGAT FILLET, Jaime. *Difusión de la ciencia y la técnica en España por medio de la televisión*. Barcelona: Politécnica de Barcelona, 1978.

JAMISON, Dean T.; Mc. ANANY, Emile G. *La radio al servicio de la educación y el desarrollo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia / SAGE Publicaciones, 1981.

MARCELO, Julián; SARRIES, Miguel. *Las Tres Galaxias: Gutenberg, Marconi, Von Neumann*. msg@sct.ictnet.es

QUESADA, Eugenio. *Las nuevas tecnologías en el periodismo especializado y técnico*. España. grupo@nexo.es

PROGRAMAS

- *La astronomía en Radio 5*. RADIO 5 Todo Noticias (RNE). Programa de Javier Armentía desde el Planetario de Pamplona. Emisión diaria: de lunes a viernes, desde septiembre de 1996.
- *Documentos*. RNE (Madrid). Producción: Rodolfo Rodríguez Santarcieri, Adolfo Abarca Alcubierre y Mercedes García (1.ª entrega). Presentación: Ángel Marco y Rodolfo Rodríguez Santarcieri. Dirección: Luis Lecea.
- *Semanario de ciencia y tecnología: La hora del siglo XXI*. SER (Madrid). Emisión semanal: domingos, de 7:40 a 8 h. Director: Javier Gregori.
- URL: www.broca.com.ar/quienes.html
Por Julián Marcelo y Miguel Sarries. Sarriesmsg@sct.ictnet.es