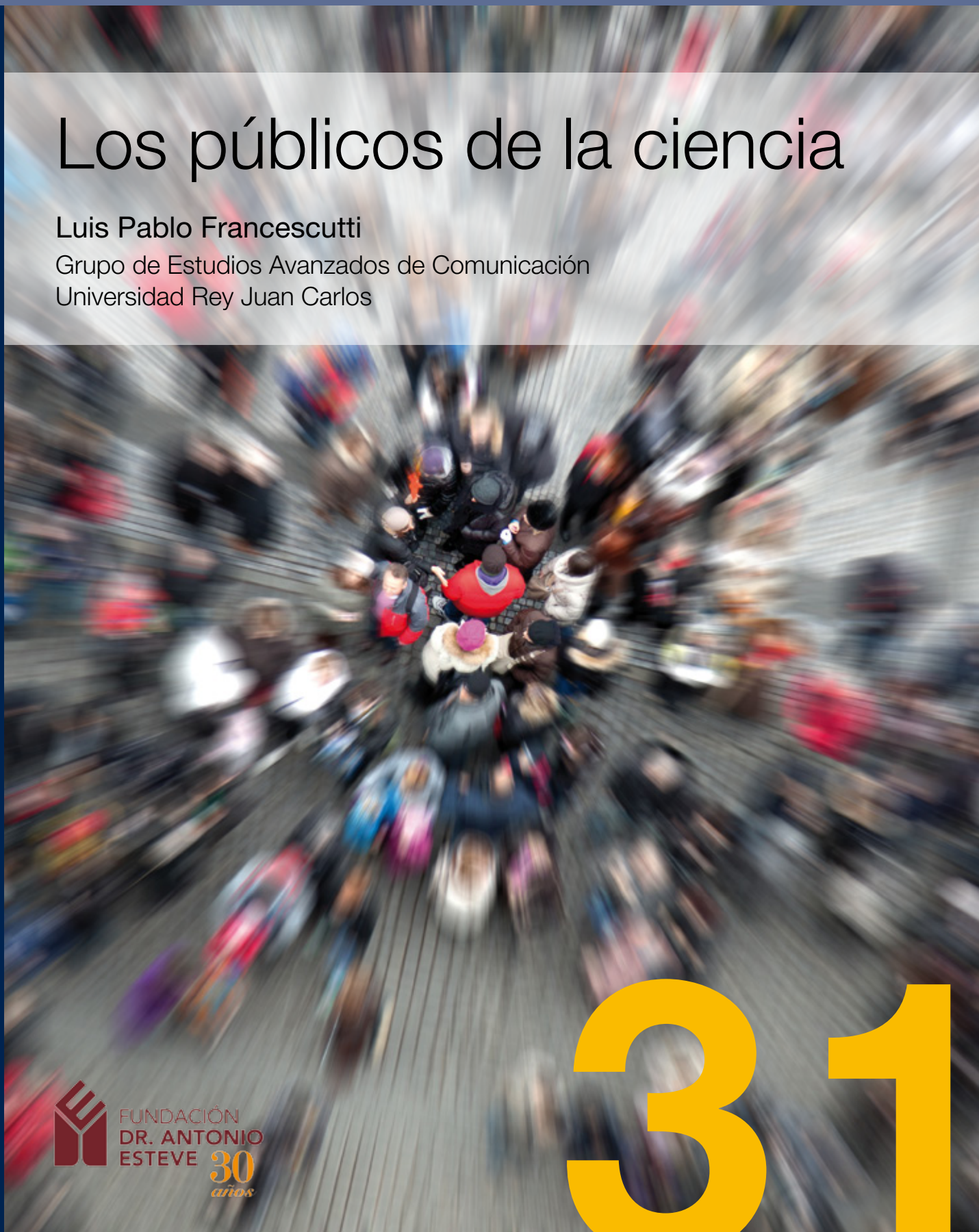
cuadernos
de la Fundación Dr. Antonio Esteve

Los públicos de la ciencia

Luis Pablo Francescutti
Grupo de Estudios Avanzados de Comunicación
Universidad Rey Juan Carlos



FUNDACIÓN DR. ANTONIO ESTEVE 30 años

31

CUADERNOS DE LA FUNDACIÓN DR. ANTONIO ESTEVE **Nº 31**

Los públicos de la ciencia

Luis Pablo Francescutti

Grupo de Estudios Avanzados de Comunicación
Universidad Rey Juan Carlos
Madrid

FUNDACIÓN DR. ANTONIO ESTEVE 30 años

La presente edición recoge la opinión de sus autores, por lo que la Fundación Dr. Antonio Esteve no se hace necesariamente partícipe de su contenido.

© 2014, Fundación Dr. Antonio Esteve
Llobet i Vall-Llosera 2. E-08032 Barcelona
Teléfono: 93 433 53 20
Dirección electrónica: fundacion@esteve.org
http://www.esteve.org

Impreso en España
Depósito Legal: B-19900-2014
ISBN: 978-84-942571-4-8

La Fundación Dr. Antonio Esteve, establecida en 1983, contempla como objetivo prioritario el estímulo del progreso de la farmacoterapéutica por medio de la comunicación y la discusión científica.

La Fundación quiere promover la cooperación internacional en la investigación farmacoterapéutica y, a tal fin, organiza reuniones internacionales multidisciplinarias donde grupos reducidos de investigadores discuten los resultados de sus trabajos. Estas discusiones se recogen diferentes formatos de publicación como los *Esteve Foundation Symposia* y los *Esteve Foundation Discussion Groups.*

Otras actividades de la Fundación Dr. Antonio Esteve incluyen la organización de reuniones dedicadas a la discusión de problemas de alcance más local y publicadas en formato de monografías o cuadernos. La Fundación participa también en conferencias, seminarios, cursos y otras formas de apoyo a las ciencias médicas, farmacéuticas y biológicas, entre las que cabe citar el Premio de Investigación que se concede, con carácter bienal, al mejor artículo publicado por un autor español dentro del área de la farmacoterapia.

Entre la variedad de publicaciones que promueve la Fundación Dr. Antonio Esteve, cabe destacar la serie *Pharmacotherapy Revisited* en la cual a través de diferentes volúmenes se recopilan, en edición facsímil, los principales artículos que sentaron las bases de una determinada disciplina.

Índice

Presentación
Pol Morales VII

Participantes XI

Informe
Los públicos de la ciencia
Luis Pablo Francescutti 1

Puntos de vista

Síntesis del debate
Pol Morales 57

La comunicación científica hoy
Antonio Ariño 63

Anotaciones a los públicos de la ciencia desde los museos, casas y centros de ciencia españoles
Javier Armentia 65

Público y ciencia
Pere-Joan Cardona 67

Comunicar la ciencia, una obligación de los científicos
Manuel de León 69

Los públicos de la agencia SINC
Esperanza García Molina 71

Ciencia, porque hay público
Coral Larrosa 73

Reflexiones sobre las nuevas tendencias en la comunicación científica
Rafael Maldonado 75

El reto de interesar y entretener
Nuria Ramírez de Castro 77

Presentación

Las encuestas de opinión suelen reflejar una predilección de los ciudadanos por los temas científicos. Los datos de audiencia, en cambio, parecen manifestar justo lo contrario. ¿Hasta qué punto se interesa la sociedad por la ciencia? ¿Qué audiencia real tienen no sólo los medios tradicionales que ofrecen contenidos científicos sino también otras ofertas de divulgación como los *blogs* o los museos? ¿Cómo están influyendo Internet y las redes sociales en la difusión de las noticias científicas?

Este Cuaderno de la Fundación Dr. Antonio Esteve presenta el informe *Los públicos de la ciencia,* dirigido por Luis Pablo Francescutti, del Grupo de Estudios Avanzados de Comunicación de la Universidad Rey Juan Carlos, de Madrid. La investigación cruza los datos más reveladores de las principales encuestas sobre percepción pública de la ciencia con un exhaustivo catálogo de la oferta mediática actual y de sus destinatarios.

El Cuaderno también incluye el debate sobre periodismo científico celebrado el 11 de junio de 2014 en Madrid, en el cual cuatro científicos y cuatro profesionales de la comunicación científica debatieron durante una jornada sobre los resultados de esta investigación. Representando al ámbito científico participaron Antonio Ariño, Vicerrector de Cultura e Igualdad de la Universidad de Valencia; Pere-Joan Cardona, Jefe de la Unidad de Tuberculosis Experimental del Hospital Germans Trias i Pujol; Manuel de León, Director del Instituto de Ciencias Matemáticas (Consejo Superior de Investigaciones Científicas); y Rafael Maldonado, investigador principal del Laboratorio de Neurofarmacología de la Universitat Pompeu Fabra. El ámbito del periodismo y de la comunicación estuvo representado por Javier Armentia, Director del Planetario de Pamplona; Esperanza García, Redactora Jefa de la Agencia SINC; Coral Larrosa, Redactora de Sociedad de Informativos Telecinco; y Nuria Ramírez de Castro, responsable de Ciencia y Salud del diario *ABC.*

Participantes

Antonio Ariño
Vicerrectoría de Cultura e Igualdad
Universidad de Valencia
Valencia

Javier Armentia
Planetario de Pamplona

Pere-Joan Cardona
Unidad de Tuberculosis Experimental
Hospital Germans Trias i Pujol
Badalona (Barcelona)

Manuel de León
Instituto de Ciencias Matemáticas

Esperanza García
Agencia SINC

Coral Larrosa
Informativos Telecinco

Rafael Maldonado
Laboratorio de Neurofarmacología
Universitat Pompeu Fabra
Barcelona

Nuria Ramírez de Castro
ABC

Informe
Los públicos de la ciencia

Luis Pablo Francescutti

Introducción

Hoy en día no hay prácticamente ciudad española de cierta envergadura que no tenga un museo interactivo de ciencia, planetario, espacio de arqueología industrial o centro dedicado a rememorar una tecnología con solera, ni Semana de la Ciencia, o estudiantes que compitan en las Olimpíadas Matemáticas y Químicas, o si cuenta con una universidad, su Noche de los Investigadores. Tampoco se encontrará en el abigarrado ecosistema mediático español una cabecera que no reserve algún espacio, por pequeño que sea, a la divulgación e información científica, desde noticias intercaladas en noticiarios o periódicos hasta programas monográficos en televisiones nacionales y autonómicas, y *blogs* de expertos y aficionados, pasando por los comentaristas radiofónicos de la actualidad científica, los suplementos temáticos de la prensa regional, las revistas ilustradas y las publicaciones especializadas para suscriptores o descargables en Internet.

De resultas de ello, la ciudadanía se halla bajo un bombardeo ininterrumpido de novedades científicas dirigidas a despertar su curiosidad, a informarla y educarla, y sin embargo su respuesta a esos estímulos es prácticamente desconocida. ¿A cuántos les interesa realmente ese diluvio informativo? ¿A muchos? ¿A pocos? ¿En igual medida a hombres que a mujeres? ¿Qué programas televisivos ven? ¿Qué espacios de radio escuchan? ¿Qué actitud tienen ante los tópicos científicos que circulan por *blogs* y redes sociales? ¿Cómo varía su consumo mediático en función de sus edades y nivel educativo? Las preguntas se multiplican, pues los públicos de la ciencia constituyen una incógnita cuyo desvelamiento resulta crucial para quienes se dedican a difundir la ciencia, así como para quienes están comprometidos en el avance de la cultura científica en España.

Conocer los hábitos de consumo y la actitud de la gente frente a los contenidos informativos y divulgativos que transmiten los medios importa en la medida en que estos, en concurrencia con el sistema educativo, son un agente insoslayable de la comunicación social de la ciencia. Una menor atención o el rechazo de tales mensajes acabará repercutiendo en el alfabetismo científico de la población, toda vez que supone cerrarse a un modo de acrecentar y actualizar sus conocimientos.

Existen unos cuantos estudios centrados en el emisor (los medios y los periodistas especializados en ciencia) y el mensaje (la noticia científica, la retórica de la divulgación); en cambio, son muy escasos y parciales los dedicados a los receptores. De ahí el interés y la necesidad de encarar el estudio de los destinatarios de la comunicación científica. A enfrentar este reto está consagrado el presente informe.

Para abordarlo se ha seguido el siguiente procedimiento: en primer lugar, hemos seleccionado los datos más reveladores de las principales encuestas sobre las disposiciones de los españoles frente a la ciencia y la tecnología, su grado de información al respecto y los medios de comunicación empleados para enterarse, de modo de ordenar e integrar los números disponibles que trazan la fisonomía de los colectivos sociales más proclives a formar los públicos, potenciales o reales, de la comunicación científica; en un segundo paso, movidos por el objetivo de contar con un cuadro lo más detallado posible de la oferta me-

diática actual y sus destinatarios, diseñamos un "mapa" de la divulgación en España: un catálogo de los medios, cabeceras y espacios de ciencia y tecnología en prensa, revistas, televisión, radio e Internet, acompañado de una descripción de sus respectivas audiencias; en un tercer movimiento contrastamos los datos de las encuestas con el inventario mediático, con la finalidad de perfilar aún más los públicos de la ciencia; por último, y a título complementario, analizamos las noticias más destacadas por los lectores de determinados periódicos digitales, con el propósito de conocer las preferencias por las informaciones científicas de los seguidores de estos soportes relativamente novedosos.

Cada uno de estos pasos presenta dificultades metodológicas específicas. Las encuestas no miden las prácticas, la participación real ni el consumo informativo objetivo de los interpelados; sólo recogen lo que estos quieren decir de sus intereses, actitudes y hábitos como lectores/oyentes/espectadores, declaraciones siempre sujetas a los sesgos de lo políticamente correcto y los filtros de la memoria. La elaboración del catálogo, por su parte, plantea dos problemas. El primero concierne a los criterios de selección empleados: mientras los medios dedicados a la divulgación no presentan complicaciones, no ocurre lo mismo con aquellos donde la ciencia tiene una presencia intersticial. Tal es el caso de las publicaciones medioambientales, donde biología y tecnologías "verdes" se alternan en dosis variables con política ambiental, filosofía naturista y consejos prácticos de sostenibilidad; y de las cabeceras de temas sanitarios, que en ocasiones cubren los avances en ciencias de la vida. De estas "zonas grises" hemos incluido únicamente los medios que hablan de ciencia con mayor regularidad; una decisión que, a falta de un análisis de contenido riguroso, está inevitablemente teñida de subjetividad. Menos dudas suscitan las publicaciones sobre automóviles o informática: su énfasis en los precios y cualidades de los productos comercializados y las tecnologías comentadas las convierte en "guías del consumidor" que poco ayudan a comprender sus "cajas negras", lo que justifica su exclusión.

El segundo problema pasa por la caracterización de las audiencias. No todos los comunicadores poseen un conocimiento exacto de sus fieles (por lo habitual los conocen de manera intuitiva, fragmentaria), y en caso de tenerlo, no siempre se muestran proclives a compartirlo en un contexto de lucha implacable por las audiencias y la publicidad. De medir los públicos se encargan empresas que cobran por ese servicio un canon que solo cabeceras muy solventes pueden costearse, con la consecuencia de que esas mediciones se restringen a una pequeña fracción del vasto universo mediático (cómputos que, dicho sea de paso, suelen ser motivo de continuas polémicas). Conscientes de las limitaciones, hemos privilegiado las cifras que nos parecen más fiables y contrastadas; cuando no las había, les pedimos a los medios sus propias estimaciones[1].

No queremos concluir esta introducción sin apuntar que el estudio que presentamos es la continuación de un trabajo previo, *La información científica en los noticiarios televisivos* (Francescutti, 2010). Al término de este análisis exhaustivo de la cobertura de la ciencia por parte de los informativos españoles, al autor y su equipo se les hizo evidente que, por más esfuerzos que se hagan por detallar la "dieta informativa" suministrada a la población, su conocimiento resultará de escasa utilidad si se ignora cuál es esa población y su grado de receptividad. Sin este saber difícilmente se dispondrá de la base para elaborar un diagnóstico acertado de la situación, y quedará coja toda política de promoción de la cultura científica. La Fundación Dr. Antonio Esteve, fiel a su compromiso con la difusión del saber, comprendió al punto la magnitud de lo que está en juego y, como hiciera en la ocasión anterior, brindó su generoso apoyo para que esta investigación contribuya a arrojar algo de luz sobre los nebulosos públicos de la ciencia.

[1] En la búsqueda de información resultó de suma importancia la ayuda prestada por profesionales de la comunicación como Patricia Fernández de Lis, Oscar Menéndez, Alex Fernández Muerza, David Martínez, Javier Armentia, Gemma Revuelta, Juan José Martín, José María Montero, Miriam Meda, América Valenzuela y María José Moreno. Vaya a ellos nuestro agradecimiento.

Punto de partida: las encuestas sobre actitudes y percepciones de la ciencia y la técnica

Quien emprenda la compleja tarea de caracterizar las audiencias españolas de la comunicación científica cuenta con una sólida base empírica de partida: las series cronológicas de las encuestas españolas y europeas sobre la percepción social de la ciencia. Aparte de suministrar valiosos datos sobre aspectos concretos, estos estudios, considerados longitudinalmente, ayudan a visualizar tendencias y a hacer comparaciones sobre la evolución de las audiencias. Nos referimos a los sondeos del Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), los Eurobarómetros de la Comisión Europea y las Encuestas de Percepción Social de la Ciencia de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), ente dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad. Los primeros recogen las actitudes de los españoles mayores de 18 años frente a la ciencia y la técnica que el CIS recabó a lo largo de los últimos 20 años, de forma monográfica o como parte de cuestionarios más extensos. Los Eurobarómetros miden la opinión y el conocimiento de los europeos sobre una variedad de temas. El tercer grupo lo forman los estudios que desde 2002 viene realizando la citada fundación con la finalidad de conocer con detalle la percepción que tiene la sociedad española de la ciencia y la tecnología. Tanto en este caso como en el del Eurobarómetro se manejan muestras representativas de la población mayor de 15 años, residente en hogares de todo el territorio nacional.

Obsérvese que los cuestionarios no evalúan el conocimiento científico de los entrevistados, lo cual requeriría otra clase de preguntas, sino la atención prestada a la ciencia y sus actitudes ante determinados aspectos de la actividad científica, en especial su relación con la sociedad.

Agruparemos sus resultados en los siguientes apartados: grado de interés manifiesto por la ciencia y la tecnología; participación en actividades ligadas a estos tópicos; consumo de informaciones relativas a la ciencia y la tecnología.

Grado de interés por la ciencia

En este apartado se ordenan los datos referentes al interés declarado por la ciencia y por la tecnología. Las primeras mediciones datan de 1996, cuando el CIS constató que el 63,5% de sus entrevistados se mostraba muy o bastante interesado por los avances tecnológicos y el 62,6% expresaba lo mismo por los descubrimientos científicos. Sin embargo, los mismos encuestados ubicaban ambos ítems a la cola de otros asuntos que les parecían más interesantes: los problemas sociales, los adelantos médicos, la ecología, la cultura y los asuntos económicos y sociales.

En el año 2002, la encuesta de la FECYT recogía que, en una escala de interés creciente de 0 a 10, la ciencia y los descubrimientos recibían 5,7 de puntuación media, por debajo de la medicina y la ecología, y a igual nivel que los deportes; el interés por la tecnología y los inventos puntuaba algo menos: 5,3 de media. Dos años más tarde, la fundación registra un retroceso: en una escala de interés creciente de 1 a 5, ciencia y tecnología obtenían una puntuación de 2,82, muy lejos del interés despertado por la medicina

Tabla 1. Interés de los españoles por los descubrimientos científicos (en porcentaje de entrevistados).

	Año		
Grado de interés	1989	1992	2005
Muy interesado	19	37	25
Moderadamente interesado	43	43	51
En absoluto interesado	36	18	24
NS/NC	2	2	0

Fuente: Eurobarómetros 1989, 1992 y 2005.

Tabla 2. Interés por la ciencia y la tecnología (en porcentaje de entrevistados).

	Año		
Grado de interés	2006	2008	2010
Destacado	33%	39%	36%
Intermedio	29%	29%	37%
Escaso	37%	32%	27%
NS/NC	1%	1%	1%

Fuente: FECYT 2010.

y la salud (3,7), o la ecología (3,41), y por debajo del «umbral mínimo de los 3 puntos (el punto de equilibrio entre el interés y el desinterés)»[2].

Los Eurobarómetros también midieron ese ítem, y sus resultados se exponen en la Tabla 1. En la Tabla 2 se muestra la evolución de dicho interés a lo largo del periodo 2006-2010, de acuerdo con las últimas encuestas de la FECYT. Aunque abarcan intervalos temporales diferentes, las tablas muestran una tendencia similar: crecimiento y posterior decrecimiento porcentual del segmento más interesado (sin caer al punto inicial), reducción del segmento de las personas poco interesadas, y aumento de quienes expresan un interés moderado. La convergencia en una zona intermedia puede atribuirse a que algunos poco interesados han engrosado las filas de los medianamente interesados, o a que el entusiasmo de algunos muy interesados se ha enfriado. El dato indiscutible es que el atractivo de la ciencia para la población general experimenta altibajos, siempre en el marco de una tendencia alcista.

Otra vara de medida de la atención social hacia la ciencia la pone el interés que inspira como objeto de noticia. Las respuestas espontáneas a la encuesta de 2004 de la FECYT sobre los asuntos informativos más atractivos destacan el deporte (lo más interesante para el 29,1% de los encuestados), medicina y salud (22,7%), cultura (18,6%), cine y espectáculos (17,8%), y ciencia y tecnología (6,9%). En 2007, el Eurobarómetro precisa que, de una lista de subtemas informativos presentada, los entrevistados priorizan la medicina (62% de respuestas), seguida del medio ambiente (43%), la energía (19%), las tecnologías de la información (17%), la biología (16%), el espacio (14%) y las telecomunicaciones (11%). La Tabla 3 recoge el aumento sostenido del aumento porcentual del segmento especialmente interesado en noticias de ciencia y tecnología, a tenor de las sucesivas encuestas de la FECYT.

En la misma encuesta se discrimina ese estrato en función de la edad (Tabla 4). Nótese cómo el aumento progresivo del interés afecta a casi todas las edades, exceptuando la franja de 45 a 54 años de edad, que registra una leve caída, formando los jóvenes de 15 a 24 años el segmento más interesado. Grosso modo, las diferencias se

Tabla 3. Evolución del interés por las informaciones de ciencia y tecnología (en porcentaje de entrevistados).

	Año				
	2004	2006	2008	2010	2012
Entrevistados que identificaban espontáneamente a la ciencia como el tema por el cual sentían especial interés	6,9%	9,6%	9,6%	13,1%	15,6%

Fuente: FECYT 2012.

[2] Salvo aclaración en contrario, las frases entrecomilladas son citas textuales de los textos mencionados.

Tabla 4. Grupos de edad más interesados por las informaciones de ciencia y tecnología (en porcentaje de entrevistados).

	Año				
Franja de edad	2004	2006	2008	2010	2012
15 a 24 años	10,17%	14,9%	15,4%	17,4%	24,3%
25 a 34 años	8,7%	12,7%	12,5%	18,6%	20,4%
35 a 44 años	9,0%	11,8%	10,0%	15,2%	17,0%
45 a 54 años	5,7%	9,1%	8,9%	12,6%	11,7%
55 a 64 años	2,3%	4,9%	6,5%	7,9%	13,6%
65 años y más	2,2%	3,6%	4,6%	4,9%	6,3%

Fuente: FECYT 2012.

Tabla 5. Interés en las informaciones de ciencia y tecnología según el sexo (en porcentaje de entrevistados).

Interés declarado espontáneamente por la ciencia y la tecnología	Año				
	2004	2006	2008	2010	2012
Hombres	9,4%	13,3%	13,1%	18,0%	21,1%
Mujeres	4,6%	6,1%	6,1%	8,6%	10,5%

Fuente: FECYT 2012.

corresponden con las expuestas en el Eurobarómetro de 2005: los europeos más interesados en nuevos inventos y tecnologías tienen de 15 a 24 años de edad (38% del total), y los mayores de 55 años son los menos interesados (24%).

Precisamente los jóvenes de 15 a 24 años de edad fueron el objeto específico del Eurobarómetro de 2008. Puestos a considerar carreras académicas que requieran una formación científica, los españoles escogieron las ciencias sociales, seguidas de estudios empresariales y, por último, las disciplinas científicas (el 17% optaría por las ingenierías, el 16% por medicina o biología, el 14% por las ciencias naturales y el 14% por las matemáticas). En el plano informativo los jovenes se mostraron más atraídos por las *soft news* (cultura y entretenimientos) que por las *hard news* (política, economía, sucesos), manifestando la mayoría un interés intermedio/moderado por las noticias de ciencia y tecnología (67% de interesados). El 57% de los encuestados juzgó de mayor interés las informaciones sobre la Tierra y el medio ambiente; el 52%, las referentes a nuevos inventos y tecnologías; el 51%, al cuerpo humano y los descubrimientos médicos; el 46%, a las tecnologías de la información y la comunicación; y el 22%, al universo, el cielo y las estrellas.

En cuanto al nivel educativo, la encuesta de la FECYT 2012 revela que las personas con formación universitaria son las más interesadas en la ciencia (24,3% de la muestra), frente a aquellas con estudios primarios incompletos o menos (apenas un 4,8%).

Otra dimensión muy relevante la pone la perspectiva de sexo, plasmada en la Tabla 5. Se nota que el continuo aumento del interés a lo largo de los años no acorta la distancia entre sexos: al final de la serie, el porcentaje de interesados sigue duplicando al de interesadas. La discrepancia es coherente con los resultados del Eurobarómetro de 2005: los europeos muy interesados en las noticias sobre nuevos inventos y tecnologías (40%) doblaban a las europeas con igual grado de interés (21%).

Tabla 6. Participación en actividades de divulgación científica (en porcentaje de entrevistados).

	Año				
Tipo de centro o actividad	2002	2004	2006	2008	2010
Museos de ciencia y tecnología	11%	12%	15%	13%	14%
Zoos o acuarios	12%	20%	22%	21%	22%
Semana de la ciencia	–	–	5%	5%	5%

Fuente: FECYT 2010.

Actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología

Tan importante como conocer el interés declarado por los entrevistados es determinar si éste se traduce en acciones concretas. Por ello, a partir de 2002 la FECYT comenzó a preguntarles por su participación en actividades relativas a la ciencia y la tecnología durante el año anterior (Tabla 6).

Comenzaremos por analizar las visitas a los museos, «una forma de implicación en la ciencia, en la medida en que trasuntan una acción independientemente motivada» (Bauer y Howard, 2013), salvo, claro está, el caso de los escolares llevados por sus profesores. La afluencia de público a los museos de ciencia y tecnología (i.e. museos interactivos) aumentó hasta 2006 y a partir de entonces disminuyó para posteriormente recuperarse un poco. Esta pauta coincide con las cifras del Instituto Nacional de Estadística (INE), tanto en lo relativo a museos de ciencia y tecnología (Tabla 7) como a los de ciencias naturales e historia natural (museos de colecciones) (Tabla 8).

De acuerdo con el INE, las visitas a los museos de ciencia y tecnología suben hasta marcar un máximo en 2006 y luego retroceden. La tendencia es mucho más acusada en los de ciencias naturales, que tras un gran aumento de visitantes regresan a niveles inferiores a los iniciales[5]. De todos modos, el balance histórico es altamente positivo: en 2012 visitaron ambas clases de establecimientos 5.597.849 personas, frente a las 2.562.438 contabilizadas el año 2000.

Tabla 7. Afluencia de visitantes a museos de ciencia y tecnología.

	Año						
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Visitantes	1.200.273	2.633.832	4.671.163	5.610.207	5.168.411	5.136.991	4.833.691

Fuente: Estadística de Museos y Colecciones Museográficas[3].

Tabla 8. Afluencia de visitantes a museos de ciencias naturales e historia natural.

	Año						
	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012
Visitantes	1.362.115	2.315.991	1.601.034	1.339.008	1.266.157	1.255.402	1.164.158

Fuente: Estadística de Museos y Colecciones Museográficas[4].

[3] Disponible en la *web* del Instituto Nacional de Estadística: http://www.ine.es/jaxi/tabla.do

[4] Disponible en la *web* del Instituto Nacional de Estadística: http://www.ine.es/jaxi/tabla.do

[5] El aumento de las visitas es correlativo al de la oferta: de acuerdo con el INE, los museos de ciencia y técnica pasaron de 39 en el año 2000 a 55 en 2010; en ese lapso, museos y colecciones de ciencias naturales e historia natural subieron de 37 a 59.

En contraste, las visitas a zoos o acuarios (con entrada de pago) suben considerablemente y se mantienen más o menos estables, excepto en el estrato más joven, el de los nacidos en la década de 1990, en el que descienden (un dato de la menor implicación de la juventud en la ciencia en una coyuntura de crisis económica). Cabe señalar también la mayor capacidad de convocatoria de estas instalaciones respecto de los museos científicos, un testimonio del mayor atractivo de las ofertas de puro entretenimiento frente al aprendizaje interactivo que ofrecen estos.

En cuanto a la Semana de la Ciencia (cita que desde 2001 se lleva a cabo cada noviembre en todo el país con el concurso de museos, universidades, centros de investigación, parques tecnológicos o empresas para acercar el quehacer científico a la gente), la asistencia se estabiliza en un 5% de los entrevistados, «a pesar del continuo aumento de actividades programadas», que de 1158 actividades en 2002 pasan a 2177 en 2010, según se observa en la encuesta de la FECYT de este último año. Tal porcentaje equivale a 1.982.000 individuos sobre un total de 39.644.865 mayores de 15 años de una población de 46.704.314 personas (INE, 1/01/2013), aunque a buen seguro la cifra sería mayor de contarse a los menores de 15 años que acuden con sus escuelas o con sus padres.

Según la mencionada encuesta, el sexo también interviene como una variable independiente al menos en dos de los ejemplos estudiados: «los hombres visitan considerablemente más los museos de ciencia y tecnología, pero las mujeres visitan más los zoológicos y acuarios, y participan más o menos por igual en actividades de la Semana de la Ciencia».

Fuentes informativas: nivel de consumo mediático y medios preferidos

Este apartado reviste especial importancia para la comunicación social de la ciencia, pues trata del consumo mediático de los españoles y de sus medios favoritos para obtener información científica. En 1996, el CIS ya advertía que los documentales televisivos destacaban de lejos como el formato más usual de información científica (vistos por el 47,9% de los entrevistados con bastante o mucha frecuencia), muy por delante de las revistas de divulgación (leídas por el 16,6% con bastante o mucha frecuencia) y la lectura de libros (leídos por un 12% con similar frecuencia). La encuesta de la FECYT de 2002 arroja cifras más bajas acerca de los formatos más consumidos: sólo el 24% menciona los documentales televisivos de ciencia y tecnología, y apenas un 6% a sus homólogos radiofónicos; un 8% prefiere libros de contenidos similares y un 5,3% prioriza las revistas de divulgación. En 2004, la FECYT enmarca esos hábitos dentro del consumo mediático general, y resulta que los documentales de ciencia y tecnología son vistos por apenas un 5,1% de los entrevistados, frente al 35% de seguidores de teleseries o el 26,4% de aficionados a programas deportivos. Respecto a las revistas, las científico-técnicas apenas son leídas por un 7,1%, frente al 15,5% adepto de las publicaciones “del corazón” y al 8,3% que sigue las deportivas. El Eurobarómetro de 2007 estudia la búsqueda activa de información científica y encuentra que solo el 12% de los españoles busca contenidos de ese cariz en televisión, el 6% lo hace en Internet, el 7% en artículos de revistas, el 4% en la radio y el 3% en la prensa de pago. Agrega que la pequeña pantalla continúa siendo el primer medio a la hora de buscar información científica, y el documental el formato preferido (55% de las respuestas). Ambas encuestas ponen de manifiesto la condición minoritaria de la afición por tales temas.

Las encuestas de la FECYT y del CIS de años posteriores muestran la evolución de las preferencias en la busca de información científico-técnica (Tabla 9). Destacan el dominio de la televisión hasta 2012, la irrupción de la prensa gratuita, y finalmente el retroceso de todos los medios, a excepción de Internet, que se vuelve la fuente más citada. Al término de la serie, la televisión y la red son los medios de referencia para el 71,9% de los encuestados.

El retroceso de la mayoría de los medios, muy pronunciado en el último año de la serie, mueve a preguntarse si será una consecuencia de

Tabla 9. Fuentes empleadas para obtener información científico-técnica (en porcentaje de entrevistados).

	Año			
Medio	2004 (FECYT)	2006 (CIS)	2008 (FECYT)	2012 (FECYT)
Televisión	62,5	30,6	80,1	31,0
Prensa de pago	33,1	13,9	34,4	7,6
Prensa gratuita	–	6,7	17,7	6,9
Radio	31,6	6,0	33,6	4,5
Internet	22,4	14,0	36,1	40,9
Libros	12,8	–	15,3	3,5
Revistas de divulgación científica o técnica	9,6	4,0	5,0	2,0
Revistas especializadas (deportes, femeninas, motor)	–	4,9	–	–
Semanarios generalistas	3,8	2,7	0,3	–
Amigos/familiares	0,5	–	–	–
Otras	0,2	–	–	–
Ninguno/NS/NC	16,2	–	–	–

Fuente: CIS 2006 y FECYT 2004, 2008 y 2012.

la crisis económica y la retracción general en el consumo. A favor de esta hipótesis se observaba, en la encuesta de la FECYT de 2010, que las revistas de divulgación *Muy interesante, National Geographic* y *Quo* mantienen una tendencia ascendente hasta 2008 y a partir de esa fecha pierden lectores; una tendencia común a todas las revistas mensuales y la prensa diaria. Se comenta en la encuesta que «el frenazo reciente de la implicación ciudadana en la ciencia y la tecnología tiene mucho que ver con la crisis económica». A continuación se citan datos del Estudio General de Medios (EGM) sobre «un descenso generalizado de actividades de ocio (...) a partir de 2007 (…) para defender la existencia de una relación de causalidad entre ambos fenómenos (...) bajo este clima sociocultural podría estar frenándose la emergencia de ciertos estilos de ocio, relacionados con el consumo cultural de ciencia y tecnología, más allá incluso de la pura contención del gasto». Sin negar parte de razón a este argumento, puede señalarse que la necesidad de ahorro de las familias no explica la caída del consumo de contenidos científicos en medios de acceso libre, como televisión, radio y prensa gratuita.

Sea cual sea la causa de ese viraje en el consumo, el auge de Internet exige conocer en detalle el uso que hacen de la red los interesados en la ciencia y la tecnología. Por esta razón, las últimas encuestas de la FECYT preguntan por los formatos digitales más frecuentados. A tenor de los datos volcados en la Tabla 10, en el curso de 2 años caen las preferencias por los medios generalistas (i.e., periódicos digitales) y sube la afición a las redes sociales, devenidas el primer canal de información científica de los internautas (especialmente entre los menores de 25 años), seguidas de *blogs,* foros y *Wikipedia*. En menor medida avanzan los portales especializados, junto con los vídeos colgados en *Youtube* u otros sitios *web,* mientras las radios digitales pierden terreno, al igual que el buscador *Google*. En conjunto proliferan los formatos de alta personalización (redes sociales, *blogs* y foros), en donde la atención prestada a los contenidos depende de la recomendación de "líderes de opinión" más o menos espontáneos (v. Ning et al., 2012).

Tabla 10. Formatos digitales más utilizados para informarse sobre ciencia y tecnología (porcentajes sobre el total de entrevistados).

	Año	
Tipo de medio	2010	2012
Cabeceras generalistas	30,9%	26,12%
Blogs/foros	20,5%	24,0%
Wikipedia	19,3%	21,7%
Redes sociales	18,4%	26,4%
Portales de ciencia y tecnología	13,8%	15,0%
Vídeos	12,9%	14,0%
Podcast/radio digital	2,8%	1,9%
Google	1,7%	1,2%

Fuente: FECYT 2010 y 2012.

Nivel de información sobre ciencia y tecnología

Esta sección toca la percepción que tienen los españoles de su grado de información sobre materias científicas y tecnológicas, y su satisfacción al respecto. Es un aspecto de gran relevancia, pues brinda una base sobre la cual orientar estrategias comunicativas, que variarán en función de que el público se diga insatisfecho o satisfecho con lo recibido de los medios y las instituciones.

El primero en medir este parámetro fue el CIS; en 1996, recabó que sólo una minoría de los encuestados (26,2%) se consideraba muy o bastante informada en materia científica, un porcentaje que subía al 28,2% en lo relativo a avances tecnológicos. En 2002, la FECYT recogió que los ciudadanos valoraban negativamente la información recibida sobre esos temas (4,4 puntos de media sobre 10). En 2004, la fundación registró una valoración «sólo suficiente, aunque por escaso margen, en 3 de las 14 áreas evaluadas en una escala de 1 a 5: medicina y salud (3,21 puntos), alimentación y consumo (3,12), y medio ambiente y ecología (2,99). Los niveles de información en los demás casos se sitúan por debajo de 2,5 puntos, vale decir, deficitarios. En general, la ciencia y la tecnología obtienen un índice medio de 2,48 puntos». En 2006, esa autopercepción mejora unas centésimas: los encuestados por el CIS otorgan a su información sobre ciencia y tecnología una puntuación de 2,56 sobre 5. Los interrogados por la FECYT en 2008 la valoran en 2,75 puntos, un número más bajo que el interés manifestado por esos temas (3,1 puntos).

La discrepancia reaparece en el Eurobarómetro de 2010, cuando el 81% de los españoles se manifiesta muy o moderadamente interesado por los descubrimientos científicos y tecnológicos, pero solo el 50% se considera bien y moderadamente informado sobre hallazgos científicos y desarrollos tecnológicos; vale decir, un 31% de los interesados no cree estar bien informado.

El desfase ha dado motivo para hablar de una brecha informativa, consecuencia de una demanda de contenidos científicos por parte de la población que la oferta mediática no satisface, sea por su escasez, su poco atractivo o su incomprensibilidad (en esta interpretación, la responsabilidad de la brecha recaería principalmente en los periodistas). Sin embargo, la encuesta de la FECYT de 2008 baraja la posibilidad de que se trate de una demanda ficticia, «porque los encuestados pueden haber orientado sus respuestas hacia lo socialmente más correcto». No se descarta que algunos individuos declaren al encuestador un interés fingido por la ciencia movidos por el deseo más o menos consciente de ajustarse a las expectativas sociales, ya que un ciudadano adulto y responsable no debe ser completamente indiferente a un tema de tanta importancia[6].

La evolución de esa autopercepción puede verse en la Tabla 11: con el correr de los años se reduce el porcentaje de los que se declaran poco informados, aumenta el de quienes no se consideran ni poco ni muy informados (el mayor

[6] Una reflexión similar se realizaba en el Eurobarometro de 2005: «respondents have a tendency to answer in a ‹socially acceptable› way and this is thought to explain why there are a large number of respondents answering 'moderately interested' for the different issues» (página 5).

Tabla 11. Evolución de la autopercepción sobre el grado de información en ciencia y tecnología (en porcentaje de entrevistados).

Valoración del grado de información recibida	Año		
	2006	2008	2010
Destacado	22	26	24
Intermedio	30	33	38
Escaso	47	40	36
NS/NC	2	2	1

Fuente: FECYT 2006, 2008 y 2010.

subgrupo) y decae el segmento de quienes se dicen más informados, aunque sin bajar al punto de partida; una fluctuación que nos recuerda que en materia científica las opiniones y actitudes de la población no mantienen siempre una tendencia lineal ascendente. Quizás el hecho más novedoso sea que, junto a una fracción mal informada (algo más de un tercio de la muestra) y a otra que se juzga bien o suficientemente informada, el interés por la ciencia y la tecnología ha ido convergiendo en una zona intermedia.

Valoración de la información brindada por los medios

Este epígrafe versa sobre las opiniones de los españoles acerca de la atención prestada por los medios a la información científica. Según la encuesta de 2002 de la FECYT, su cobertura era juzgada insuficiente por una mayoría relativa de entrevistados (nótese que un 41% no sabe o no contesta, indicativo de un escaso seguimiento o falta de reflexión sobre dichos contenidos), destacando Internet como el único medio que le presta suficiente atención (36% de opiniones favorables). La percepción de la red mejora en la encuesta de la FECYT de 2004 (52,6% de opiniones favorables), mientras empeoran las valoraciones de la cobertura hecha por los medios tradicionales: radio (apenas 12,4% de opiniones favorables), prensa diaria (9,6%) y televisión (7,5%). El Eurobarómetro de 2007 aporta pistas contradictorias en este sentido: casi la mitad de los españoles consultados se mostraron satisfechos con la información proporcionada sobre investigación científica (47%), y el 41% consideró suficiente la cobertura de la prensa, frente al 36% que la tachó de insuficiente; estimaciones que chocan con los juicios negativos expresados en la encuesta antes citada. Por último, las opiniones recogidas por la FECYT en 2008 rescatan a Internet (59,6% de valoraciones positivas), junto con la labor de las revistas de divulgación (66,6%) y de los libros (65,1%). En contrapartida, el 62,1% ve insuficiente la cobertura de la prensa gratuita y un 48% opina de modo parecido de los semanarios generalistas. La discrepancia entre estas encuestas y la europea plantea dudas acerca de las metodologías empleadas y obliga a tomar estos datos con precaución.

De todos modos, el Eurobarómetro de 2007 ofrece datos menos controvertidos y de singular interés. Interrogados sobre los atributos deseados de la información científica, el 42% de los europeos destacó su comprensibilidad; el 33% señaló su utilidad personal; el 29%, su temática; el 22%, su fiabilidad; el 19%, su cercanía; y el 12%, su objetividad (repárese en que esta cualidad, tan valorada por los periodistas, se sitúa a la cola de las preferencias de la audiencia). La televisión era el medio más fiable para el 49% de los entrevistados, seguida de la prensa (23%) e Internet (12%). Dos datos a destacar: el 40% prefería recibir noticias breves de forma regular a información en profundidad de modo ocasional, y al 47% le gustaría que dichos temas fueran presentados por científicos, pues así ganarían en precisión.

La confianza inspirada por los contenidos científicos de los medios ya había sido abordada por la FECYT en 2004. En esa ocasión, los contenidos especializados de la televisión fueron considerados los más fiables (39,1% de respuestas positivas), seguidos de los libros, las revistas de divulgación e Internet (en torno al 22% a 23% de menciones), por delante de la radio (18,2%), la prensa diaria (15,8%) y los semanarios (sólo el 2,4%). En las encuestas siguientes, la valoración pasa a ser medida conforme a una puntuación

sobre una escala de 1 a 5, y como puede verse en la Tabla 12, libros, Internet, revistas especializadas y televisión figuran entre los medios más fiables, siendo los semanarios y la prensa gratuita los menos fiables. Al comparar estos valores con el consumo mediático recogido en la página 9, se ve que sólo coinciden en lo referente a Internet, pues muy pocos entrevistados dicen leer libros y revistas o ver programas televisivos de ciencia y tecnología. Surge inevitablemente la pregunta: ¿cómo interpretar tanta confianza en formatos y medios que no se frecuentan? Cuestión difícil de responder. Quizás se trate de percepciones moduladas por jerarquías muy arraigadas en las creencias colectivas (el aura de la cultura libresca) y por el recuerdo de una época en la que el documental televisivo era el formato divulgativo por antonomasia. Por lo pronto, se impone una conclusión: salvo excepciones, no hay relación directa entre esta clase de confianza y el consumo mediático.

Niveles de escolarización de la población y dimensión de la comunidad científica

Hemos juzgado oportuno añadir a las series estadísticas algunas cifras sobre la evolución del nivel de instrucción en España. Su inclusión está justificada por el papel del sistema educativo como primer agente transmisor del conocimiento científico y socializador de los valores asociados a este. La influencia de los medios de comunicación actúa sobre el sustrato cognitivo aportado por dicho sistema; de ahí que la escolarización constituya una variable clave a la hora de estudiar la evolución de los públicos de la ciencia.

Tabla 12. Grado de confianza en las fuentes de información científica (en una escala ascendente de 1 a 5).

Medio/año	2008	2010	2012
Libros	3,89	–	–
Revistas de divulgación	3,77	4,18	4,23
Internet	3,55	3,54	3,56
Prensa de pago	3,35	3,39	3,41
Radio	3,34	3,39	3,49
Televisión	3,29	3,35	3,50
Semanarios generalistas	3,04	3,24	3,31
Prensa gratuita	2,51	2,74	2,89

Fuente: FECYT 2008, 2010 y 2012.

A este respecto interesa señalar el aumento del porcentaje de adultos con estudios superiores (secundaria completa, terciaria y postsecundaria no terciaria), que pasó de representar al 38% de los españoles de 25 a 64 años de edad en el año 2000 al 54% para el año 2011. Otro incremento se observa en los titulados en educación terciaria de tipo A (universitaria), que pasaron del 25% de los adultos en 1995 al 32% en 2011[7]. Estas cifras son relevantes, pues cuantifican la población alfabetizada científicamente (léase familiarizada, siquiera a nivel elemental, con los métodos de la ciencia, el tipo de conocimientos producidos y sus principales aportaciones).

Entrando en más detalles vemos que, según Eurostat (Wilen, 2006), en el año 2004 España contaba con unos 857.000 científicos e ingenieros, de los cuales el 38,8% eran mujeres. Si desglosamos las estimaciones de Eurostat para el año 2007 (2010:102), encontraremos que en esa fecha los españoles de 25 a 64 años de edad con estudios superiores completos en ciencia y tecnología, o que trabajaban como profesionales o técnicos en actividades afines, ascendían a 8.621.000. En este total puede discernirse un "núcleo duro" integrado por los graduados con estudios superiores completos en ciencia y tecnología que además trabajan en el sector: 3.592.000 personas. Otro recuento indica que en el año 2008 el total de los implicados a tiempo completo o parcial en actividades de I+D en España alcanzó la cifra récord de 352.611, de los cuales 130.986 eran investigadores a tiempo completo (Sanz Menéndez y Cruz Castro, 2010).

[7] Disponible en: http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/panoramadelaeducacion2013informe-espanol.pdf?documentId=0901e72b816996b6

De estos titulados, unos 230.000 realizaban tareas de investigación en el año 2010.

Por consiguiente, en términos formales un alto porcentaje de la población adulta española puede ser considerado científicamente alfabeto. El número de individuos con mayor grado de alfabetismo científico, tanto por su titulación como por su implicación en actividades de ciencia y tecnología, supera los ocho millones y medio. Dentro de este conjunto se incluye la comunidad científica propiamente dicha, cuyos miembros se sitúan algo por debajo del cuarto de millón.

Volveremos a estos guarismos al final del informe, cuando los relacionemos con las estadísticas de percepción de la ciencia y los datos de las audiencias.

Análisis

- Los datos son concluyentes: en los últimos 20 años se ha registrado en España un aumento generalizado del interés manifiesto por la ciencia y la tecnología; en paralelo, los españoles dicen sentirse cada vez más informados al respecto. En el seno de esta tendencia ascendente se aprecian fluctuaciones, pues en ocasiones el porcentaje de personas muy interesadas retrocede respecto de la cota alcanzada en mediciones anteriores, sin retornar a los niveles iniciales.
- El interés no se distribuye de modo uniforme. En casi todas las encuestas, los jóvenes de 15 a 24 años de edad se muestran los más interesados, y los mayores de 55 años, los menos. Este rasgo recurrente puede alimentar esperanzas en que el relevo generacional garantice un aumento continuo de la implicación, a medida que los jóvenes (mejor escolarizados y más interesados) sustituyan a sus mayores (peor escolarizados y menos interesados). Pero esta expectativa debe ser ponderada a la luz del Eurobarómetro, cuyo estudio longitudinal advierte de que no siempre las nuevas generaciones se interesan más por la ciencia y la tecnología que las anteriores: en Francia, el interés sufre un declive intergeneracional, en Alemania y en Portugal crece, y en Italia y el Reino Unido experimenta altibajos[8]. De todos modos, las diferencias generacionales en la Unión Europea se recortan contra un fondo de aumento del conocimiento científico en general.
- El sexo es otra variable influyente: en España (y en Europa), los porcentajes de hombres interesados por la ciencia duplican a los de mujeres, y la diferencia se mantiene a lo largo del periodo estudiado, pese al incremento del interés femenino. No hay motivos, por tanto, para esperar que la preponderancia masculina en los públicos de la ciencia vaya a desaparecer en el corto plazo.
- No conviene olvidar que el interés por la ciencia, pese a su crecimiento, sigue siendo inferior al expresado por otros temas (medicina, por ejemplo), y lo mismo ocurre con el atractivo de los contenidos científicos de los medios, situado muy por detrás del manifestado por los deportes o los espectáculos. La ciencia continúa sin despertar entusiasmo. De todos modos, que dicho interés no es meramente declarativo lo prueba la asistencia a los museos de ciencia y técnica, y de ciencias naturales, que creció de modo exponencial hasta frenarse a partir de 2006, sin retroceder a la situación previa en lo relativo al primer grupo museístico, cosa que sí ha ocurrido con el segundo grupo. Por su parte, la Semana de la Ciencia ha demostrado cierto poder de convocatoria, aunque pese al notable incremento de su oferta su público no ha crecido.
- ¿A qué atribuir los retrocesos y estancamientos? En la encuesta de la FECYT de 2010 se dice: «de 2008 a 2010, el contacto ciudadano con la ciencia y la tecnología ha disminuido (...) Esta ralentización (y ligera disminución) de la evolución hacia una mayor implicación ciudadana se explicaría por la crisis económica». Efectivamente, casi todos los museos de

[8] En Italia, la generación más joven está claramente menos interesada que los nacidos en los años 60, apunta Bauer (2009:12).

ciencia cobran entrada, y además, el coste de traslado de los escolares desincentiva su asistencia[9]. Sin embargo, las actividades de la Semana de la Ciencia son gratuitas. Es posible que otros factores incidan en el retraimiento. La economía no explica por qué, en el mismo periodo en que cae la asistencia a los museos científicos, los artísticos baten récords de público. En el citado texto se apela al sociólogo Juan Díaz Nicolás (2011) para conectar este fenómeno con otro de índole más general: «el aumento reciente de las sensibilidades y prioridades materialistas en detrimento de las necesidades de autoexpresión y desarrollo personal (…) un cambio en las sensibilidades socioculturales y el estilo de ocio, en el que la cultura en general y la ciencia y la tecnología en particular (…) pierden terreno». Esta interpretación sobre la menor implicación de la generación depositaria de las esperanzas de los comunicadores de la ciencia (más acusada que en las demás cohortes de edad) merece ser explorada. De no deberse a la economía, habría que buscar sus causas en dinámicas culturales no tenidas en cuenta (por ejemplo, la finalización de los estudios obligatorios, en los cuales la enseñanza científica tiene carácter prescriptivo, y el ingreso en una fase de mayor autonomía y exploración de gustos vinculados a la cultura juvenil).

- Pasando a la relación de los españoles con sus fuentes de información, es pertinente preguntarse en qué medida forman parte de la audiencia real de los medios el 36% de los encuestados que declara un interés "destacado" por la ciencia y la tecnología, o ese 15,6% que se dice muy interesado por los temas informativos científicos y tecnológicos. Las encuestas aportan pistas al respecto. De entrada indican que, hasta recientemente, la televisión era la principal fuente de divulgación (una preferencia reveladora de la hegemonía de la cultura visual en una sociedad poco proclive a la lectura), con el documental como género más popular. Certifican además que, en los últimos años, la pequeña pantalla cedió el testigo a Internet, la fuente más fiable después de las revistas de divulgación. Los demás medios han perdido audiencia, incluso dichas publicaciones, que hasta 2008 venían ganando lectores. Es posible que la disminución de lectores de prensa de pago, libros y revistas se deba a la contención del gasto en tiempos de austeridad, pero el retroceso de la prensa gratuita, la radio y la televisión mueve a pensar en un factor subyacente de mayor calado: la irrupción de un ecosistema mediático basado en las nuevas tecnologías y la consiguiente migración de los públicos a las cabeceras más novedosas. En segundo lugar, los datos nos dicen que los contenidos científicos de los medios figuran a la cola de las preferencias de los españoles, lideradas por los deportes, la salud y la cultura (datos de 2004). El porcentaje de quienes buscan aquellos contenidos no supera el 12% (datos de 2007), cifra muy alejada del 36% de los encuestados con un interés "destacado" por la ciencia y la tecnología, y más próxima al 15,6% de muy interesados por esas informaciones. El segmento que manifiesta más interés por esta clase de información es mayormente masculino (datos de 2012), valora sobre todo que sea comprensible y útil, y prefiere que la presenten científicos (datos de 2007). Obsérvese que los más jóvenes de esa franja de edad prefieren la cultura y el entretenimiento antes que la ciencia y la técnica, y que de estos tópicos priorizan las ciencias ambientales y las novedades tecnológicas; entusiastas internautas, se informan de los temas científicos por las redes sociales.
- Algunas encuestas sugieren una demanda informativa insatisfecha, resultado de la brecha entre la información científica recibida y la deseada; otras señalan un empate entre quienes

[9] Según el estudio *Indicadores de museos y centros de ciencia y tecnología* (2013), encargado por la Fundación La Caixa, en el año 2012 se registró una caída de 200.900 visitantes escolares respecto del año anterior, casi un tercio del descenso total de 616.930 visitantes respecto al año precedente.

la consideran suficiente y quienes la creen insuficiente; y otras detectan una opinión mayoritaria a entremedias de ambos extremos. Dilucidar este punto importa sobremanera, pues de ello depende que se conozca con certeza la magnitud del público potencial de la comunicación de la ciencia.

- De cara a su cotejo con el catálogo de medios que se presenta a continuación, resultan especialmente relevantes los datos recabados relativos al sexo y la edad de las personas interesadas en la información científica; el consumo mediático de los más jóvenes (presuntamente los más motivados); la preferencia por los científicos como divulgadores; las correspondencias entre el nivel educativo, el interés por la ciencia y el consumo de divulgación; y por último, la relación existente entre el porcentaje de interesados por las informaciones científicas, la escolarización de la población y el tamaño de las audiencias de los medios que entregan tales contenidos.

La divulgación en prensa y revistas

Periódicos y revistas (ediciones en papel)

Históricamente, en España la información científica se ha canalizado a través de la prensa diaria y las revistas de divulgación. El conocimiento de sus públicos se ve facilitado por el control que la Oficina de Justificación de la Difusión (OJD) ejerce sobre la tirada de la práctica totalidad de periódicos y revistas, cuyas ediciones digitales son medidas por la OJD Interactiva y por la empresa ComScore. En paralelo, el EGM, a través de sondeos sistemáticos en la población mayor de 14 años, también recaba datos sobre sus lectores. En las siguientes páginas se indicará entre paréntesis la procedencia de las cifras; cuando no se especifique, se entenderá que son datos elaborados por las propias cabeceras, cuya credibilidad será la que cada uno quiera darles[10]. En algunos casos se incluirán indicadores cualitativos, como los premios recibidos por su labor divulgadora, pues testimonian el reconocimiento de un sector cualificado de su público (generalmente científicos, periodistas e instituciones comprometidas con la comunicación de la ciencia).

Cabe advertir que la situación de la publicación en papel ha cambiado drásticamente en los últimos años, al calor de la crisis económica y de la vertiginosa transformación del sistema de medios de comunicación y de las pautas de consumo informativo. En la prensa de pago han desaparecido la mayoría de los suplementos y secciones fijas reservadas a la actualidad científica (*Futuro* de *El País*, por poner un ejemplo). No es un dato menor: los suplementos revisten especial importancia por ser el ámbito natural de las entrevistas y los reportajes que, a diferencia de la información del día, disponen allí de espacio para el tratamiento en profundidad de los temas. Su desaparición evidencia el desplome de la cobertura de la ciencia por este tipo de diarios.

Hoy, de las ediciones en papel de los periódicos de ámbito nacional[11] solo subsiste una sección diaria dirigida por Pablo Jáuregui en *El Mundo* (tirada de 165.674 ejemplares [OJD, febrero 2013] y 1.150.000 lectores diarios [EGM, 2ª oleada 2013]). *La Razón* y *El País* publican de forma irregular noticias de ciencia en su sección de *Sociedad,* al igual que el gratuito *20Minutos*. *ABC,* además, los domingos destina dos páginas de esa sección a la tecnología *(ABC Tecnología).*

Mejor ha resistido la prensa de provincias. El *Heraldo de Aragón* da el ejemplo: con una tirada de 56.371 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2010) y 287.000 lectores (EGM, febrero/noviembre 2010), desde 1993 publica el suplemento semanal *Tercer Milenio,* que en sus 20 años de vida ha cosechado una panoplia de galardones

[10] En el entorno competitivo de las cabeceras comerciales, los datos sobre sus audiencias de elaboración propia tienen por destinatarios a los anunciantes. De ahí la tentación a sobredimensionar el estatus social, el nivel de estudios y la capacidad adquisitiva de sus compradores, con el propósito de hacerlos más atractivos a los ojos de la publicidad, orientada a hombres de clase media-alta y alta de entre 30 y 50 años de edad.

[11] Excluimos de este capítulo a los periódicos económicos, pues aunque en ocasiones publican noticias sobre I+D se interesan únicamente por sus aspectos económicos, descuidando su dimensión científico-técnica. Hoy en día se observa que, en estas cabeceras, la I+D cómo tópico ha sido eclipsada por la "tecnología", denominación genérica de las noticias sobre novedades comerciales en tecnologías de la información y la comunicación.

(actualmente está patrocinado por el Instituto Tecnológico de Aragón, dependiente del gobierno aragonés). Según datos de 1999, el lector tipo de *Tercer Milenio* tenía menos de 35 años (56,6% de los encuestados), era mayormente varón (70,3%), licenciado (41,2%) en ciencias (45,8%) o ingeniería (21,7%), con predominio de profesores, funcionarios, ingenieros, administrativos y estudiantes universitarios. Recientemente, su responsable, Pilar Perla, ha notado entre quienes interactúan con la edición digital una importante presencia del mundo universitario, junto a ciudadanos «de a pie».

El *Diario de Avisos* de Tenerife, con una tirada de 12.039 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2010) y un seguimiento diario de 97.000 lectores (EGM, octubre 2013), publica los jueves el suplemento de divulgación *Principia,* coordinado por Verónica Martín, que obtuvo una mención de honor en el concurso Ciencia en Acción 2012. En Cataluña, únicamente el periódico en catalán *Ara* (tirada de 30.737 ejemplares [OJD, enero/diciembre 2010] y 107.000 de lectores [EGM, noviembre 2010]) publica un suplemento monográfico, *Ciència,* dirigido por Mónica López.

Al listado se suman los periódicos regionales del Grupo Vocento (*La Verdad, El Correo, Diario Vasco, Diario Montañés, El Ideal, Las Provincias, El Norte de Castilla, El Comercio, Sur, La Rioja* y *Hoy*), que desde octubre de 2012 distribuyen el último miércoles de cada mes un suplemento de 16 páginas de emprendimiento e investigación, *Innova,* dirigido a emprendedores y al ámbito de la I+D+i. Las once cabeceras cuentan con más de 2.250.000 lectores (EGM, 2013), y una difusión conjunta de casi 400.000 ejemplares (OJD, 2011).

Cabe incluir en la relación a *Diario Médico,* distribuido gratuitamente a médicos y otros profesionales de la salud. Con una tirada de 45.000 ejemplares por edición (OJD, 2012), cubre regularmente avances en biomedicina y tecnologías médicas.

Algunos periódicos reservan a la ciencia un nicho en sus suplementos de medio ambiente (*La Razón Verde* y *ABC Natural*), salud (*ABC Salud* y *Tu Salud* de *La Razón*), cultura (*El Cultural* de *El Mundo* publica cada semana entrevistas a científicos o reportajes de divulgación), educación (*Paraninfo,* del murciano *La Opinión,* dedica dos páginas a los hallazgos de la Universidad de Murcia) o literatura (*Ababol,* suplemento sabatino de *La Verdad* de Murcia, con cuatro páginas de ciencia y salud). El matutino vasco *Deia* destina a las matemáticas una columna de opinión firmada por Enrique Zuazua, catedrático de la Universidad Autónoma de Madrid.

Los periódicos con suplementos de ciencia o I+D suman 637.157 ejemplares diarios y 4.141.000 lectores expuestos de forma semanal y mensual a contenidos de ciencia y tecnología.

Todos los diarios españoles disponen de ediciones *online* de acceso gratuito, que han multiplicado sus lectores (por ejemplo, *elmundo.es* tuvo en septiembre de 2013 un total de 19.853.523 usuarios únicos, según la OJD interactiva). El formato digital ha propiciado la reaparición en algunas cabeceras de secciones de ciencia con sus correspondientes pestañas. Tal el caso de *ABC, Público, El Mundo* y *La Información;* el resto ha apostado por secciones referidas a Internet y las tecnologías de la información: *La Vanguardia (Tecnología), El Confidencial (Teknautas), El Diario (Diario Turing)* y *20Minutos (Tecnología/Internet y medio ambiente). El País* y *La Razón,* en cambio, no hacen referencia a una ni a otra. La ciencia, marginada en las ediciones de papel, ha encontrado un hueco en la prensa electrónica gracias a la mayor disponibilidad de espacio para texto en la prensa electrónica, aunque su lugar está siendo disputado por las nuevas tecnologías.

¿Hasta qué punto el público *online* es homologable a los lectores del papel? Los datos disponibles indican que se trata de una audiencia más vasta, formada por hispanoparlantes que acceden desde el extranjero (latinoamericanos, especialmente) junto con españoles que nunca comprarían la edición impresa y visitan sus páginas *web* atraídos por informaciones concretas. Para la información científica esto supone una ampliación de su potencial audiencia.

Con el fin de explorar el impacto de esa transformación en los gustos del público hemos realizado un seguimiento de un indicador suministrado por las propias cabeceras: el *ranking*

de las noticias más vistas. El estudio, detallado en el apéndice al final de este trabajo, abarcó 5 días, en el curso de los cuales los *ranking* de los seis periódicos escogidos publicaron 240 noticias, y de ellas 11 trataban de tecnología (4,5%), 8 de ciencia (3,3%) y 8 de salud (3,3%). Las primeras versaban sobre lanzamientos comerciales de telefonía móvil, lo que confirma el atractivo de los *gadgets* como tópico noticioso. Las noticias científicas trataban de volcanes, tiburones, dinosaurios y meteoritos (temas distinguidos por su violencia, exotismo y catastrofismo). Esta pequeña muestra sugiere, en primer lugar, que la facilidad de acceso a la prensa proporcionada por Internet no depara necesariamente un mayor interés por la ciencia; segundo, que las nuevas tecnologías de la comunicación y su faceta comercial/práctica atraen más que lo científico y eclipsan a las demás tecnologías; y tercero, que los lectores se decantan por la "ciencia popular", proclive a los aspectos dramáticos, sensacionales y amenos de la investigación y sus autores[12].

Revistas de divulgación comerciales

La divulgación ha tenido y tiene un canal privilegiado en las revistas, en las que se cuentan cabeceras de larga trayectoria y enfoques que van de la "alta divulgación" a la "ciencia popular". La de mayor impacto es *Muy Interesante,* en circulación desde 1981. Este mensuario de "ciencia popular" tira 257.223 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2012) y tiene 2.242.000 lectores (EGM, octubre 2012/mayo 2013). Su perfil de lectores es: 60% hombres y 40% mujeres; edad media 40 años (45-64 años 29%, 35-44 años 26%, 14-34 años 21%); estatus social: 45% de clase media y 39% de clase media-alta y alta; y nivel de instrucción: 28% titulados medios y superiores. Le sigue en impacto la edición española de *National Geographic,* la centenaria publicación de geografía humana, biología y zoología del Instituto Smithsoniano de Washington, con una tirada de 147.239 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2012) y 1.561.000 lectores (EGM, 2ª oleada 2013). En tercer lugar figura *Quo,* publicación de "ciencia popular" en circulación desde 1995, que tira 169.920 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2012), tiene una audiencia de 884.000 lectores (EGM, octubre 2012/mayo 2013) y dice reclutar sus lectores entre hombres de clase alta y clase media-alta, con una edad media de 41 años.

Geo, con contenidos similares a los de *National Geographic,* tira 41.762 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2012) y tiene 175.000 lectores (EGM, febrero/noviembre 2012), cuyos rasgos de identidad son los siguientes: un 64% de hombres y un 36% de mujeres, con una edad media de 44 años; el 65% trabaja, un 33% posee titulación media y superior, y el 87% pertenece a las clase media, media-alta y alta.

Investigación y Ciencia, edición española de la centenaria *Scientific American,* se edita desde 1976. Con una tirada de 27.132 ejemplares (OJD, enero/diciembre 2012) y 138.000 lectores (EGM, febrero/noviembre 2012), este mensuario de "alta divulgación" dice contar con un público compuesto por un 61,7% de hombres y un 38,3% de mujeres, con una edad promedio de 42,8 años y un 34% de titulados universitarios (estudiantes de carreras científicas, profesorado de institutos, profesionales e investigadores). En similar línea se posiciona *Mente y Cerebro,* revista bimestral de psicología, psiquiatría y neurociencias que desde 2002 apela a un público familiarizado con estas disciplinas (por ejemplo, profesionales de la salud mental). Versión española de la alemana *Gehirn & Geist,* la francesa *Cerveau & Psycho* y la americana *Mind,* declara una difusión de 15.000 ejemplares.

Conviene recordar que todas estas revistas pertenecen a grupos editoriales internacionales,

[12] Nuria Ramírez de Castro, redactora jefa de la sección *Sociedad* de *ABC*, proporcionó en junio de 2014 los siguientes datos sobre la edición digital de su periódico *(ABC.es)*: «las noticias publicadas en las secciones y subsecciones de ciencia, salud y medio ambiente representaron el 23,46% en lo que va de año. Dichas informaciones recibieron 45.823.231 visitas en el año 2013. De todas las noticias publicadas a día de hoy, las dos que más tráfico nos trajeron fueron *El fallecimiento de Steve Jobs* y *Presentación del Samsung Galaxy S4*».

lo que les permite realizar economías de escala, un factor clave de su dilatada trayectoria.

Quercus, decana de la prensa ambiental, se dedica desde 1981 a la divulgación de las ciencias naturales y ambientales, así como a la protección y la recuperación de ecosistemas. Realizada en un 90% por los propios investigadores, tira 18.000 ejemplares mensuales y su edición digital contabilizaba unos 120.000 usuarios únicos (sin discriminar por países). Sus lectores se reparten entre hombres y mujeres por igual, en su mayoría adultos, con gran presencia «de ámbitos relacionados con las ciencias naturales, sea del mundo académico, la empresa, las administraciones públicas y las ONG (…) personas con una vinculación activa que aportan ideas y herramientas para gestionar nuestro entorno de una forma menos agresiva, basada en criterios científicos y solidarios».

Exploración espacial y astronomía constituyen el tema de dos publicaciones mensuales: *AstronomíA* (antes *Tribuna de Astronomía,* aparecida en 1985), la «primera revista española dedicada íntegramente a la divulgación de la astronomía, la astrofísica y las ciencias del espacio»; y *Espacio,* que con una tirada de 18.000 ejemplares ofrece desde 2005 noticias y reportajes sobre objetos celestes, exploración y conquista del espacio, astrobiología y ciencia, dirigidos a un público mayormente masculino, de entre 20 y 34 años de edad, con estudios superiores, «de los cuales los astrónomos aficionados no llegan a la mitad».

Por último, una iniciativa original: *Naukas,* revista impresa nacida en el portal homónimo (véase página 38). Se financia por *crowfunding* y se envía a domicilio. De periodicidad anual, tira 2500 ejemplares y se nutre de artículos de ciencia y técnica inéditos.

Recapitulando: las cinco revistas auditadas por la OJD y el EGM suman cinco millones de lectores y 690.597 ejemplares mensuales (742.276 si añadimos los declarados por *Mente y Cerebro, Quercus* y *Espacio*).

Revistas institucionales

A las revistas comerciales hay que añadir las editadas por instituciones públicas y privadas, que persiguen objetivos de divulgación o incluyen contenidos divulgativos:

- *Elhuyar Zientzia eta Teknologia:* revista mensual que desde 1974 da cuenta en euskera de los avances e investigaciones llevadas a cabo en el País Vasco y el mundo. Se distribuye por suscripción, sobre todo a centros educativos y bibliotecas. Con una tirada de 2000 ejemplares, cuenta con 1450 suscriptores (un 60% individuales, un 14% centros de enseñanza y un 3% centros de idiomas). Su público lo integran mayores de 20 años, en su mayoría hombres (71%), lectores habituales de textos en euskera e interesados por la divulgación. Tiene una edición digital (http://aldizkaria.elhuyar.org).

- *Aves y naturaleza:* desde 2010 es el órgano trimestral de divulgación de la Sociedad Española de Ornitología/Birdlife. Su tirada de 13.000 ejemplares se envía por correo a socios, periodistas especializados e instituciones. Lector tipo: hombre (60%), de 35 a 50 años de edad, con formación superior especialmente en carreras técnicas, biológicas, ambientales e ingenierías, y entre ellos «muchos padres/madres de familia con interés en participar con sus niños en actividades ligadas a la naturaleza».

- *CIC Network:* boletín semestral de los Centros de Investigación Cooperativa (CIC) en el País Vasco, nacido en 2006 y con apoyo del gobierno vasco. Su objetivo es «servir de cauce y puente de comunicación entre el mundo de la ciencia y la sociedad, y trasladar al público no especializado noticias del mundo de la ciencia, a través de entrevistas y artículos de opinión», junto con información actualizada sobre la actividad de los grupos de investigación en biociencias, biomateriales, microtecnologías y nanotecnologías en el País Vasco. Tiene una edición en papel y otra digital (http://www.cicnetwork.es).

- *Alfa:* revista trimestral del Consejo de Seguridad Nuclear, que se dedica desde 2008 a la divulgación de todo lo relacionado con las radiaciones (seguridad radiológica, medio ambiente, física, medicina). Su tirada de 5000 ejemplares se distribuye por suscripción gra-

tuita a técnicos del sector energético, políticos, parlamentarios, altos cargos de las administraciones y periodistas.

- *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española:* desde 1998, la publicación trimestral de esta sociedad científica tira 2000 ejemplares con la aspiración de ser un foro abierto a los matemáticos combinando asuntos institucionales, historia de la disciplina, educación matemática, olimpiadas matemáticas, entrevistas, problemas y artículos sobre investigaciones o el uso práctico de las matemáticas. Cuenta con una edición digital (http://gaceta.rsme.es).
- *Tiempo y Clima:* boletín trimestral de la Asociación Meteorológica Española. Desde el año 2009 difunde noticias, entrevistas y reportajes, así como artículos científicos o divulgativos sobre la meteorología y sus aplicaciones (observación y predicción del tiempo, atmósfera, hidrología...). Su público lo componen aficionados, estudiantes y profesionales del ámbito académico, servicios meteorológicos y empresas. Tiene edición en papel (con una tirada de 500 ejemplares) y digital (http://www.ameweb.org/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=22&Itemid=98).

En esta categoría figuran algunas revistas cuyas ediciones impresas han sido sustituidas por otras digitales. Tal el caso de *IEO* (http://www.ieo.es/revista.html), publicación del Instituto Español de Oceanografía que desde 2005 se dirige a expertos en oceanografía, periodistas, el sector de la pesca y la acuicultura, e interesados en oceanografía y ciencias y técnicas del mar. Otro tanto puede decirse de *Cuadernos de Biodiversidad* (http://www.cuadernosdebiodiversidad.org), revista cuatrimestral del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (Universidad de Alicante) dedicada a la conservación de la biodiversidad. Nacida en 1999, se digitalizó en 2012. Sus artículos son revisados por evaluadores y declara 560 usuarios únicos. Y también *Vértices,* del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y tecnológicas (CIEMAT), publicación cuatrimestral nacida en 2006 con «la misión de convertirse en el vehículo de información y comunicación entre los profesionales del CIEMAT, dar a conocer sus actividades» y «ser la publicación de consulta de profesionales y empresas vinculados con la investigación y la tecnología**»**; su público son empresas energéticas y de arquitectura, profesores, investigadores y tecnólogos. Desde 2013 es sólo digital (http://www.ciemat.es/portal.do?TR=C&IDR=190) y registra 1483 descargas por número.

Por último, las revistas universitarias, algunas editadas en papel y otras en formato digital:

- *Mètode:* revista trimestral editada por la Universitat de València desde 1992. Cuenta con dos ediciones en papel: la española que se distribuye en toda España, y la catalana dirigida al País Valenciano, Cataluña y Baleares. Puede adquirirse en librerías o por suscripción. Con una tirada de 4000 ejemplares, apela a «un público principalmente universitario, con un interés especial en la ciencia», con el objetivo de «hacer llegar la ciencia a la sociedad, fomentando el debate y la reflexión crítica sobre la actualidad científica». Los artículos enviados pasan por una revisión de evaluadores externos. Recibió el Prisma Especial del Jurado 2009, el Premio Ciencia en Acción 2006 y el Premio APPEC 2007 a la mejor publicación.
- *UMH Sapiens* (http://www.umhsapiens.com): publicación electrónica trimestral de la Universidad Miguel Hernández de Elche, creada en 2013 para divulgar los resultados producidos por sus profesores, grupos de investigación y empresas del Parque Científico.
- *Pikasle* (http://pikasle.com/es/inicio/): revista digital de matemáticas creada en 2011 por estudiantes de la Universidad del País Vasco. Su objetivo es servir de foro de comunicación para las matemáticas dentro de la Facultad de Ciencia y Tecnología, y divulgar esta disciplina, así como su relación con otras ciencias. Recibió una Mención de honor en el Premio Ciencia en Acción 2013. Declara 6138 descargas por número durante el curso lectivo 2012/2013. Los visitantes de su página de Facebook se distribuyen en un 54% de hombres y un 46% de mujeres.

- *Uciencia:* revista semestral en papel de la Universidad de Málaga (UMA) editada para que «investigadores y técnicos de la UMA puedan dar a conocer los proyectos y las infraestructuras de investigación donde trabajan día a día». Su tirada de 4000 ejemplares es distribuida por el periódico local *Sur,* haciendo las veces de suplemento de ciencia. Financiada por la FECYT, tiene asimismo una edición digital (http://uciencia.uma.es/Revista-Uciencia) y sus 11 números han sido descargados 86.089 veces. Su público son alumnos de los últimos cursos de secundaria, comunidad universitaria, empresas de I+D locales, personas de la tercera edad y aulas de mayores.

- *AmbioCiencias:* revista semestral de 76 páginas editada desde 2007 por la Universidad de León, «publica trabajos originales sobre cualquier ámbito de estudio relacionado con las Ciencias Biológicas, Ciencias Ambientales y Biotecnología, así como sobre campos y temáticas afines». Publicación electrónica (http://centros.unileon.es/biologia/presentacion-ambiociencias/?), dispone además de una pequeña tirada impresa.

Las tiradas impresas y los ejemplares descargados de estas revistas totalizan 33.621, que sumados a los 742.276 contabilizados en el epígrafe anterior darían un total de 775.897 ejemplares.

Otras publicaciones *online*

- *MIT Technology Review* (www.technologyreview.es): edición española de «la revista de tecnología más antigua del mundo», esta publicación del Massachussetts Institute of Technology se centra en las «tecnologías emergentes con mayor potencial» y en analizar sus implicaciones sociales, económicas, etc. De acceso gratuito enteramente *online*, su público lo forman investigadores del sistema de I+D público y privado, tecnólogos, profesores, estudiantes y directivos de empresas de tecnología, con una edad media de 44 años, en su mayoría hombres (70,2%) y con educación superior (56,5%). Declara unos 100.000 usuarios únicos al mes de España y Latinoamérica.

- *Amazings* (http://amazings.bubok.es): revista digital de descarga gratuita editada por la *web* NCYT, compuesta con algunos de los artículos más interesantes publicados en dicho portal. De cada número de alrededor de 70 páginas se descargan de dos a tres mil PDF.

- *Astronáutica Clásica* (http://amazings.bubok.es): revista trimestral gratuita editada desde junio de 2013 por el portal NCYT. «Exclusivamente dedicada al pasado de la astronáutica, a los programas que nos asombraron a todos, a las máquinas y a los héroes, para rescatar esa memoria y ponerla a disposición de los lectores de la actualidad», de cada número los lectores descargan entre dos y tres mil ejemplares.

- *Magazine Océano* (magazineoceano.com): publicación digital bilingüe (español-portugués) dedicada a la divulgación sobre ciencias y tecnologías marinas desde 2012. Dirigida a un público amplio con interés en las ciencias del mar, tiene entre 1000 y 1500 lectores españoles por número.

Televisión

Sin haber sido un medio que apostase de pleno por la divulgación, la televisión generalista, por su amplio alcance, se ganó un lugar de honor gracias a algunos programas de éxito relativamente masivo. Para describir sus audiencias utilizaremos dos clases de parámetros: cuantitativos, representados por las audimetrías de cada cadena y de sus principales programas elaboradas por la empresa Kantar Media (antes TNS/SOFRES) y las encuestas del EGM; y cualitativos: los galardones obtenidos por los programas (cuando los haya), reflejo del reconocimiento social a su labor divulgativa. En los demás casos incluiremos los datos propios de las cadenas, si están disponibles.

Cadenas públicas estatales y autonómicas

TVE Canal 24 Horas

- *Teleplaneta:* apuesta de TVE y el Instituto Tecnológico de Energías Renovables (ITER) de Tenerife y cofinanciada por la FECYT, que pretende, con la conducción del geólogo del ITER David Calvo, concienciar sobre el dinamismo de la Tierra, un planeta «que en ocasiones muestra su rostro más espectacular y dramático, poniendo en peligro la vida de las personas y la sostenibilidad de comunidades y pueblos enteros. Nos lleva a diversas zonas del mundo en las que se han producido peligros naturales a través de un impactante montaje». Tiene una audiencia de 82.000 espectadores (Kantar Media, 28 de junio de 2014) y se emite los sábados a las 11:45 h, con 12 minutos de duración.

La Dos

- *Grandes documentales:* este histórico programa de divulgación aprovecha la hora de la sobremesa para viajar a los confines del mundo y ofrecer documentales sobre la diversidad natural y cultural del planeta. Se emite de lunes a viernes, de 16:00 h a 17:00 h. Audiencia: 692.000 espectadores (Kantar-Media, mayo 2014).
- *La aventura del saber:* programa de 1 hora de duración que se emite de lunes a jueves a las 10:00 h. En antena desde 1992, fomenta la formación y la divulgación mediante entrevistas, series documentales y amplios reportajes sobre naturaleza, asuntos sociales, ciencia y tecnología, y humanidades. Tiene una audiencia de 26.000 espectadores (Kantar Media, junio 2014).
- *El escarabajo verde:* magazine sobre ecología y medio ambiente creado en 1997. Desde una perspectiva divulgativa, Elisabeth Anglarill analiza un tema de actualidad sobre el medio ambiente y emite un reportaje al respecto. Se emite el viernes a las 18:00 h y el domingo a las 13:45 h, con una duración de media hora. Tiene una audiencia de 196.000 espectadores (Kantar Media, 13 de junio de 2014).
- *Con Ciencia:* serie de 50 episodios breves que repasan la figura de los científicos, inventores e investigadores españoles más relevantes, y de científicos que siguen haciendo historia en la ciencia española. Patrocinado por la FECYT, se emite de lunes a jueves, de 18:50 h a 18:55 h.

- *Cámara abierta 2.0:* espacio dirigido por la cineasta Georgina Cisquella y dedicado a Internet como plataforma de creación, información y comunicación. Se emite de lunes a viernes a las 00:30 h.

Canal Sur Andalucía
(cadena autonómica andaluza)

- *Tesis:* programa semanal de difusión y divulgación de las actividades culturales, académicas y de investigación que se llevan a cabo en la universidad pública andaluza. Se emite los sábados y domingos a las 10:00 h. Premio FECYT al mejor programa televisivo de divulgación. Su audiencia media en septiembre-noviembre de 2013 fue de 3000 espectadores (datos propios).
- *Con-ciencia:* espacio quincenal de 20 minutos de duración consagrado a mostrar, explicar, educar, divulgar, entretener, informar, sorprender y fomentar las vocaciones científicas. Se emite cada dos domingos a las 10:00 h. Premio Ciencia en Acción en modalidad de medios de comunicación (2013). Su audiencia media en septiembre-noviembre de 2013 fue de 33.000 espectadores (datos propios).

TVE3
(cadena autonómica catalana)

- *Quèquicom:* espacio creado en 2006 y dirigido por Jaume Vilalta. «Las experiencias de los reporteros plantean dudas que se resuelven desde plató usando metáforas, analogías y experimentos basados en elementos cotidianos». Premio Internacional Telenatura 2013 por el reportaje *La vida privada de les bèsties*. Tiene una audiencia media de 120.000 espectadores (datos propios) y se emite los miércoles de 21:30 h a 22:00 h.
- *Dinàmics* (en Super3, el canal infantil de Televisió de Catalunya): dirigido por el físico y divulgador Dani Jiménez, «intenta descubrir a los niños la magia de la ciencia». Se emite los sábados a las 10:20 h, con una duración de 30 minutos.

ETB (cadena autonómica vasca)

- *Teknopolis:* desde hace 11 años, este programa dirigido por un equipo de seis periodistas y científicos ofrece «reportajes entretenidos e interesantes sobre investigaciones científicas y tecnológicas realizadas tanto en Euskal Herria como fuera». Se emite los sábados a las 11:30 h en ETB1 y los domingos a las 10:00 h en ETB2, con una duración de 30 minutos. Financiado por la Fundación Elhuyar.

Televisión Murciana
(canal autonómico de la Región de Murcia)

- *Informatic:* espacio semanal dedicado a Internet y las nuevas tecnologías. Se emite los jueves a las 21:00 h y tiene una duración de 30 minutos.

Cadenas privadas (abiertas)

Telecinco

- *Descubre con Tadeo:* serie de animación realizada en colaboración con la FECYT, para «contribuir a divulgar la calidad y variedad de la investigación científica española y fomentar las ganas de aprender y la curiosidad de los niños». Tiene una duración de 2 minutos y se emite los sábados sin horario fijo. Los episodios emitidos pueden visionarse en la *web* de la cadena (http://www.telecinco.es/etiqueta/tadeo_jones/).

V Televisión
(televisión privada de Galicia)

- *Historias del tiempo:* presentado por Xavier Fonseca, toca cuestiones científicas en el marco del boletín meteorológico. Se emite de lunes a viernes a las 21:30 h, con una duración de 4 minutos. Premio Prisma de divulgación y mención honorífica de la FECYT (2013).

Antena 3

- *El Hormiguero:* dirigido y presentado por Pablo Motos, dedica una sección a fomentar el conocimiento mediante el humor, las entre-

vistas y los experimentos de divulgación, «al contrario que los programas que ofrece TVE, que tratan las cuestiones científicas de una manera más densa o compleja». Premio 2013 de la Fundación García Cabrerizo a la divulgación en medios de comunicación. Se emite de lunes a jueves a las 21:45 h y su duración es de 1 hora. Tiene una audiencia de 2.678.000 espectadores (Kantar Media, 3 de junio de 2014).

Discovery Max
(canal abierto de TDT)

Una variada oferta de entretenimiento de no ficción es la baza de este canal de Discovery Networks con miras a captar públicos más amplios. En su programación, el peso de la divulgación es aún menor que en el más especializado Discovery. Su audiencia es de 12.620.000 espectadores mensuales (EGM, 3ª oleada 2013).

Cadenas privadas de pago

National Geographic Channel
(canal de pago distribuido por Canal Plus Digital)

Desde 2001 en antena, el canal de la sociedad que edita la revista homónima alterna historia, catástrofes y proezas tecnológicas con zoología y misterios (ovnis, fenómenos paranormales). Tiene una audiencia de 1.772.000 espectadores mensuales (EGM, octubre 2012/mayo 2013).

Discovery
(distribuido por Ono)

Desde 1997, este canal de entretenimiento, cultura y educación es conocido por su variada programación científica, en particular documentales y programas sobre naturaleza. Sin embargo, en los últimos años sus contenidos divulgativos han perdido terreno en favor de lo paranormal, la tecnología de consumo, el automovilismo y los sucesos. Ha participado con un pabellón interactivo en la VI Feria de la Ciencia de Madrid de 2005. Tiene una audiencia de 7.890.000 espectadores mensuales (EGM, 3ª oleada 2013).

Canales *online*

FECYT TV
(http://tv.fecyt.es/)

Con este canal, creado en abril de 2011, la FECYT ofrece una plataforma desde la cual la comunidad científica española puede dar a conocer sus investigaciones al gran público. Cubre hallazgos científicos de relevancia internacional y novedades de interés, aparte de vídeos divulgativos, noticias destacadas de la agencia SINC, actividades de la Fundación, contenidos didácticos para docentes y alumnos, audiovisuales sobre innovación, entrevistas a personajes y equipos científicos, y debates sobre asuntos científicos de interés social. Se emite a través de un canal en Youtube y de una *web* propia que se nutre de los contenidos del canal de Youtube. Entre el 1 de enero y el 1 diciembre de 2013, los vídeos disponibles fueron reproducidos 250.749 veces.

INDAGANDO TV
(http://www.indagando.tv)

Primera televisión *online* de ciencia e innovación en España. Desde mayo de 2009 emite 24 horas al día y recibe unas 8000 visitas diarias. Sus directos y vídeos en *Indagando a la carta* han tenido más de 300.000 visitantes, en su mayoría españoles, seguidos de estadounidenses y mejicanos. Últimamente apuesta por emitir directos por YouTube, con la intención de captar a los jóvenes de 20 a 25 años de edad.

Resumiendo: la oferta divulgativa se concentra en las cadenas públicas, con 1.152.000 espectadores (TVE2 reúne 996.000 espectadores auditados; los programas de Canal Sur, 36.000; TV3, unos 120.000), a los que hay que añadir los 2.678.000 de *El hormiguero* (A3). En cuanto a su ubicación en la parrilla, *El hormiguero, Historias del Tiempo, A Ciencia Cierta* y *Quèquicom* se emiten en horarios de máxima audiencia; el resto, en franjas marginales.

Un capítulo aparte merecen los canales National Geographic, Discovery y Discovery Max, con 22.282.000 millones de espectadores mensuales entre los tres. De contabilizar estos núme-

ros junto a las cifras precedentes, resultaría que la ciencia llega a públicos de una escala nunca vista en España, convirtiéndose la televisión en el medio de divulgación por excelencia. Sin embargo, el deslizamiento de los tres canales hacia el entretenimiento abona la sospecha de que la ganancia en audiencia se ha hecho al precio de diluir el rigor científico, acentuando la faz aventurera de la exploración geográfica y aeroespacial, cargando las tintas en los desastres tecnológicos y coqueteando con lo paranormal. A falta de un análisis minucioso de su programación, parece prudente colocar estas cadenas en la zona gris donde la ciencia ocupa un lugar intersticial[13].

[13] Los formatos en donde el primer miembro de la ecuación "divulgación + entretenimiento" queda diluido frente al segundo plantean un interrogante inevitable: ¿hasta qué punto merecen ser considerados divulgación? El caso extremo lo ponen comedias de situación como *Big Bang Theory*, a las que se atribuye un aumento del interés de los estudiantes anglosajones por la física. Sin embargo, pese al estímulo dado por la serie de ciencia ficción *Star Trek* a las vocaciones científicas, no por ello se la clasifica como divulgación. El estudio de los contenidos científicos presentes en los programas de ficción españoles es una asignatura pendiente.

La divulgación radiofónica

De cara a la divulgación, el medio radiofónico añade, a la ventaja de su alcance masivo, el atractivo de sus bajos costos de producción; costos que han disminuido aún más con la llegada de la radiofonía digital, que además de superar las restricciones administrativas del espectro radioeléctrico brinda un alcance global. Tal como propone la teoría de la convergencia mediática de Henry Jenkins, la radio analógica se ha ido aproximando a la digital mediante la creación de páginas *web* que informan de su programación, emisiones en directo *(streaming)* y descargas de programas enteros en formato *podcast* (contracción de los vocablos ingleses *Pod* y *broadcast*); un fenómeno que, como veremos a continuación, ha afectado de lleno a los espacios divulgativos.

Los oyentes de la radio los calcula el EGM, cuyas mediciones confirman un amplio seguimiento: las distintas cadenas convocan, de lunes a viernes, a 25.448.000 oyentes (EGM, 2ª oleada 2013).

Radios públicas nacionales

RNE 1

- *El tiempo del tiempo:* desde 2004, divulgación meteorológica a cargo del meteorólogo José Miguel Viñas. Se emite los sábados de 9:20 h a 9:30 h, como sección del magazine *No es un día cualquiera* (audiencia del magazine: 1.014.000 oyentes, EGM, 2ª oleada 2013). Mención de honor en el concurso Ciencia en Acción, edición 2006.
- *El vecino de la azotea:* espacio de divulgación a cargo del periodista Javier Armentia, dentro del magazine vespertino *Esto me suena* (audiencia: 245.000 oyentes, EGM, 3ª oleada 2013), que se emite de lunes a viernes, de 15:40 h a 15:50 h.

Radio 5

- *Respuestas de la Ciencia:* microespacio realizado por profesores de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) que «hablan sobre temas curiosos, incluso raros, de múltiples áreas de la Ciencia». Se emite los lunes y jueves a las 10:42 h y 19:42 h, los martes, miércoles y viernes a las 19:42 h, el sábado a las 10:10 h, 15:13 h, 18:24 h y 20:39 h, y el domingo a las 12:40 h y 17:10 h. Duración: 90 segundos.
- *Secretos del cerebro:* microespacio dedicado al cerebro, su funcionamiento, «sus secretos más íntimos, los hallazgos de la moderna neurociencia». Presentado por el periodista Antonio Rial, se emite los miércoles a las 17:20 h. Duración: 3 minutos aproximadamente.
- *Red abierta:* programa semanal presentado por Francisco Pérez de la Valle, habla de «los cacharros electrónicos, de las personas que los usan, y de los programas, que son una mezcla de ambos, pero con alma humana». Se emite el miércoles a las 18:50 h y el sábado a la 1:47 h. Duración: 5 a 8 minutos.
- *Planeta vivo:* dirigido por el geólogo David Calvo, este programa, nacido de la colaboración entre RNE Canarias y el Instituto Volcanólogico de Canarias, se dedica a la divulgación científica y tecnológica relacionada con el planeta

Tierra. Nacido en 2008 (Año internacional del planeta Tierra), se emite en la frecuencia de Radio 5 en Canarias los domingos de 12:00 h a 13:00 h.

- *Ciencia al cubo:* microespacio de la periodista América Valenzuela «para estar al día en información científica». Se emite de lunes a viernes a las 11:20 h, el sábado a las 15:36 h y 22:05 h, y el domingos a las 16:40 h. Duración: 4 a 5 minutos.
- *Inquietamente:* presentado y dirigido por la periodista Esther García Tierno, «abre una ventana para ver cómo el mundo real se traduce en la mente (…) al funcionamiento de las percepciones sobre el mapa corporal y su traducción al lenguaje mental. Una explicación de cómo interactúan biología y conducta, cerebro y conciencia», cuyos protagonistas son los neurocientíficos y los investigadores. Se emite el martes a las 16:22 h y el sábado a las 20:35 h. Duración: unos 5 minutos.
- *Doble hélice:* espacio dedicado a la divulgación de la investigación biomédica hecha en Canarias y fuera de las islas. Dirigido por el periodista Juan José Martín y apoyado por la Universidad de La Laguna, se emite los sábados de 12:30 h a 13:00 h.
- *A hombros de gigantes:* presentado por Manuel Seara Valero, «cubre la actualidad con los hallazgos más recientes, las últimas noticias publicadas en las principales revistas científicas y las voces de sus protagonistas, y nuestros centros de investigación, el trabajo que llevan a cabo y su repercusión en nuestra esperanza y calidad de vida». Se emite los sábados de 1:05 h a 2:00 h.
- *Entre probetas:* microespacio presentado por José Antonio López, investigador y director de Cultura Científica del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, que busca divulgar e informar de los principales logros e hitos (sin dejar el humor) de la biología en todas sus facetas, la medicina, la tecnología o cualquier otra rama de la investigación. Se emite de lunes a jueves a las 17:17 h, el sábado a las 15:40 h y 22:11 h, y el domingo a las 16:47 h. Duración: 2 minutos.
- *El buscador de Radio 5:* presentado por el periodista Juan Pablo Arenas, este microespacio se divide en una parte tecnológica, en la cual se analizan cuestiones como la influencia de Internet y las redes sociales, y una parte científica, centrada en la neurociencia y en las raíces biológicas de la conducta, incluido un rincón para la lingüística y las teorías que confirman el innatismo del lenguaje en el cerebro humano. Se completa con reseñas de libros y píldoras de historia. Se emite de lunes a jueves a las 16:41 h, el sábado a las 15:23 h y 22:36 h, y el domingo a las 11:52 h. Duración: 4 minutos.

Radio 3

- *Sin distancias:* sesiones monográficas a cargo de profesores universitarios de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Se emite de lunes a domingo, de 5:00 h a 6:00 h. Un día a la semana le toca a la ciencia, otro a la informática y el siguiente a las humanidades y las ciencias sociales.
- *Fallo del sistema:* dirigido por Santiago Bustamante, se dirige semanalmente «a *geeks,* amantes de la ciencia y/o ficción, curiosos en general a través de los cómics, cine, literatura y videojuegos». Contenidos «muy equilibrados entre ciencia y ocio». Se emite los domingos, de 12:00 h a 13:00 h.

Radios públicas de ámbito autonómico

Cataluña

- *L'observatori:* en Radio 4 (filial catalana de RNE, que emite en catalán para unos 12.000 oyentes, EGM, 2ª oleada 2013) y dirigido por Anna Bañeres con el lema «del laboratori a la ciutadania», en colaboración con el Parc Científic de Barcelona. Se emite los sábados de 13:05 h a 13:30 h.
- *L'internauta:* en Catalunya Radio (580.000 oyentes), con Vicente Partal, trata «las novedades, la tecnología y la explicación de todo lo

que pasa en la red». Se emite los sábados de 15:00 h a 16:00 h.

- *Pa'ciencia la nostra:* en Sants3radio (cadena barcelonesa), programa de divulgación con humor, dirigido y presentado por los comunicadores Daniel Arbós y Màrius Belles, y emitido junto con otras 12 emisoras de Cataluña. Premio Radio Associació de Catalunya al mejor programa de radio local de 2011. Apoyado por la Generalitat (Secretaria de Universitat i Recerca), se emite los sábados de 11:00 h a 12:00 h.

Islas Baleares

- *Balears fa ciencia:* en IB3 Radio (31.700 oyentes), conducido por el periodista Enric Culat, el primer programa de radio dedicado a la ciencia en Baleares, Internet y las redes sociales, se emite los sábados de 11:00 h a 14:00 h.

Andalucía

- *El radioscopio:* en Radio Andalucía Información/Canal Sur Radio, programa dirigido por Susana Escudero y el astrofísico Emilio García, responsable del gabinete de divulgación del Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC. Premio Ciencia en acción 2012, se emite los viernes de 19:00 h a 19:30 h. Audiencia: 16.000 oyentes (noviembre 2013).

País Vasco: Radio Euskadi
(cadena oficial autonómica)

- *La mecánica del caracol:* de lunes a viernes, el espacio vespertino presentado por la periodista Eva Caballero toca la actualidad científica, experimentos, explicaciones de fenómenos cotidianos o extraordinarios, e incluye entrevistas a científicos y espacios monográficos de divulgación dedicados a un tema concreto. Quincenalmente, los martes, a las 16:30 h y por espacio de unos 20 minutos, Raúl Ibáñez, profesor de la Universidad del País Vasco, habla de matemáticas.
- *Norteko ferrocarrila:* los químicos Guillermo Roa y Nagore Rementeria ofrecen noticias de ciencia y tecnología en euskera. Patrocinado por la Fundación Elhuyar, se emite los sábados de 15:00 h a 16:00 h.
- *Grafitti:* magazine vespertino que se emite de lunes a viernes, de 20:00 h a 22:00 h, dentro del cual Javier Armentia tiene una breve sección de divulgación científica los martes cada 15 días.

Región de Murcia: Onda Regional de Murcia
(cadena oficial autonómica)

- *Microciencia:* programa diario de divulgación científica dirigido por Paulino Ros. Apoyado por la Fundación Séneca, se emite de lunes a viernes a las 13:25 h. Duración: 5 minutos.
- *Ciencia & Media:* proyecto de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia, con financiación de la FECYT, busca promover la cultura científica entre los habitantes de la Región de Murcia mostrándoles la cara más humana de la ciencia, mediante el conocimiento de todos los eventos en los que pueden participar. Se emite los martes y jueves a las 10:15 h. Duración: 15 a 25 minutos.
- *Kitaro:* espacio patrocinado por la Academia de Ciencias de la Región de Murcia. Su presentadora, María José Moreno, «acerca la ciencia de una manera entretenida todos los días en píldoras de menos de 5 minutos y los sábados en formato ampliado de 1 hora». Se emite de lunes a viernes a las 6:25 h, 13:35 h y 19:55 h, y los sábados a las 10:05 h.

Galicia: Radio Galega
(radio oficial autonómica)

- *Efervesciencia:* «información científica accesible a todos los públicos» presentada por el periodista Manuel Vicente los sábados de 16:00 h a 17:00 h, con apoyo de la FECYT. Premio Casa de las Ciencias a la Divulgación 2013.

Canarias

- *Galaxias y centellas:* en Canarias Radio (24.000 oyentes, EGM 2ª oleada 2013), pro-

grama de divulgación científica general dirigido por Juan José Martín. Se emite los domingos a las 15:00 h y 22:00 h. Duración: 1 hora.

- *Autopista a la ciencia: la hora de ACDC:* en Radio Campus, emisora de la Universidad de La Laguna, programa de divulgación realizado por profesores e investigadores del Aula Cultural de Divulgación Científica (ACDC). Se emite los viernes a las 20:00 h. Duración: 1 hora.

Extremadura: Canal Extremadura

- *Tubo de ensayo:* microespacio del Servicio de Difusión de la Cultura Científica de la Universidad de Extremadura, «nos acerca a la investigación que se realiza en sus laboratorios». Se emite los domingos, de 11:00 h a 11:05 h.
- *Principio de incertidumbre:* «La ciencia es una disciplina necesaria para el desarrollo y el bienestar de nuestra sociedad; sin embargo, sus contenidos y métodos siguen estando bastante alejados de la ciudadanía (…) intentaremos acercar los avances más destacados a un público generalista no especializado». Presentado por el periodista Jorge Solís, se emite los sábados de 7:30 h a 8:00 h.

Valencia

- *Una finestra a la ciencia:* en Radio UJI (emisora FM del Servicio de Comunicación y Publicaciones de la Universidad Jaume I), programa quincenal en el que se tratan temas de actualidad relacionados con la ciencia "de manera clara y sin tecnicismos". Dirigido por las periodistas Luz Blanco y Rosana Sanahuja, se emite los viernes a las 10:30 h y 17:00 h. Duración: 15 minutos.

Radios privadas

Onda Cero

- *Eureka:* sección del magazine nocturno *La rosa de los vientos* (194.000 oyentes, EGM, 2ª oleada 2013), a cargo de Francis Román Villatoro, profesor de Física de la Universidad de Málaga, dedicada a la ciencia y los aspectos científicos de la vida cotidiana. Se emite los sábados, a las 3:00 h. Duración: 10 minutos.
- *La brújula de la ciencia:* microespacio dirigido por el comunicador Alberto Aparici, dentro del programa de información y análisis *La brújula* (576.000 oyentes, EGM, 2ª oleada 2013) que se emite de 20:00 h a 24:00 h. Duración: unos 9 minutos.
- *El purgatorio:* espacio de *La brújula* dedicado a las matemáticas a partir de los errores que cometen los medios de comunicación con números y estadísticas. Dirigido por Josu Mezo, profesor de la Universidad de Castilla-La Mancha, se emite cada jueves a las 21: 00 h. Duración: 15-20 minutos.
- *La ciencia y más:* divulgación a cargo del periodista Antonio Martínez Ron en el magazine de fin de semana *Te doy mi palabra* (1.041.000 oyentes, EGM, 2ª oleada 2013), conducido por Isabel Gemio y que se emite los sábados a las 11:00 h. Duración: 10 minutos.
- *Uno más uno. Matemáticas en la radio:* en Onda Cero Calamocha (Teruel), divulgación de las matemáticas a cargo del profesor de instituto Ricardo Alonso. Se emite los miércoles a las 13:30 h dentro del magazine *Jiloca en la onda*. Duración: unos 10 minutos.

Cadena SER

- *El viajero cuántico:* sección de ciencia a cargo de Javier Gregori dentro de *La ventana,* magazine conducido por Carlos Francino, que se emite de lunes a viernes, de 16:00 a 20:00 h, con una audiencia de 833.000 oyentes (EGM, 3ª oleada 2013). Los martes a las 18:30 h, con una duración de 30 minutos.
- En SER La Rioja, espacio a cargo de investigadores de la Universidad de La Rioja, que cada domingo, de 12:45 h a 13:00 h, dentro del magazine *A vivir que son dos días,* presentan un tema científico de actualidad y comentan las investigaciones de su universidad y su contribución al bienestar social. Promovida por el Vicerrectorado de Investigación.

COPE

- *A ciencia y conciencia:* espacio semanal de "curiosidades científicas" a cargo de César Nombela, microbiólogo de la Universidad Complutense de Madrid, dentro de *La Linterna,* programa conducido por Juan Pablo Colmenarejo (audiencia: 462.000 oyentes, EGM, 3ª oleada 2013). Se emite los lunes a las 20:00 h. Duración: 7 minutos aproximadamente.

Intereconomía (127.000 oyentes)

- *100 x 100 ciencia:* la periodista Mamen Delojo trata de manera monográfica un tema concreto (astronomía, física, matemáticas, neurobiología, medicina...) «de forma asequible para todo tipo de público». Se emite los viernes a la 1:00 h y los domingos a las 20:00 h, con una duración de 22 minutos aproximadamente.

En Andalucía

- *Un punto azul:* en Frontera Radio (Jerez), realizado desde 1999 por miembros de la Agrupación Astronómica Jerezana Magallanes, de Jerez de la Frontera, con la finalidad de promover la afición a la astronomía entre el público general. Se emite los jueves de 22:00 a 23:00 h.

En Navarra

- *La ciencia en Pamplona:* en Onda Cero Navarra (54.000 oyentes, EGM, 3ª oleada 2012), espacio de actualidad científica presentado por Javier Armentia dentro del magazine *Pamplona en la Onda.* Se emite los jueves de 13:20 h a 13:40 h.

- *Manual de ciencia:* en 98.3 Radio Universidad de Navarra, que emite para Pamplona y su comarca desde 1999, programa de divulgación a cargo de Ignacio de Lorenzo y Javier Novo, profesor de Genética de dicha universidad. Se emite los lunes a las 6:30 h, los martes a la 1:30 h, los jueves a las 18:30 h, los viernes a las 5:30 h y los domingos a las 10:30 h. Duración: 5 minutos.

En el País Vasco

- *Suelta la olla:* en Hala Bedi Irratia (radio comunitaria de Vitoria), magazine matinal dentro del cual Javier Armentia y Luis Alfonso Gámez se alternan cada jueves, de 12:00 h a 12:30 h, para tratar la actualidad científica y hacer una crítica a las pseudociencias.

- *Euskadi hoy:* en Onda Vasca (88.000 oyentes, EGM), magazine matinal que reserva dos espacios a la divulgación, uno dedicado a la actualidad científica, a cargo de Javier Armentia, los jueves de 11:10 h a 11:30 h, y otro a cargo de Enrike Zuazua, director del Instituto Vasco de Matemática Aplicada, los miércoles de 10:30 h a 10:45 h, titulado *El mundo de las matemáticas y sus aplicaciones.*

En Canarias

- *Del jable al malpey:* en Radio Sintonía Fuerteventura, dirigido por Sofía Menéndez, este programa semanal toca temas de medio ambiente, ciencia y sociales. Se emite los martes de 12:30 h a 13:30 h.

En Madrid

- *Universo paralelo:* en Radio El Círculo (emisora de El Círculo de Bellas Artes que declara 150.000 oyentes habituales), programa semanal dedicado a la ciencia y conducido por Oscar Hernández Caballero y Ana Isabel Amo Niño. Se emite los martes a las 18:00 h. Duración: 30 minutos.

- *El astrolabio:* en Radio Utopía (emisora libre de San Sebastián de los Reyes), programa de curiosidades, cultura científica y divulgación a cargo de Juan José Ávila. Se emite los miércoles a las 22:30 h. Duración: una hora y media.

- *Planeta Spuni:* en RadioRitmo (radio comunitaria de Getafe), busca «acercar el mundo de la ciencia y la tecnología de una manera amena y cargada de humor y de bromas». Se emite en directo los miércoles de 11:00 h a 12:00 h, y es retransmitido en otros horarios por Cuac FM (La Coruña), Ecoleganés (Madrid) y Radio Iris 7 Aranda (Aranda de Duero).

En la Comunidad Valenciana

- *Cinturón de Orión:* en la emisora municipal Radio San Vicente (San Vicente del Raspeig, Alicante; audiencia: 22.000 oyentes), su finalidad es «acercarnos al amplio mundo de las ciencias en general, sobre todo a la astronomía». Se emite los martes a las 20:00 h. Duración: 1 hora.

Radios y programas digitales

En este apartado figuran las radios que emiten únicamente a través de Internet, algunas de ellas en directo y otras mediante *podcasts:*

- *Eureka:* en Radio Exterior de España (www.rtve.es/alacarta/audios/eureka/), presentado por Lola Plaza, este programa diario quiere acercar la ciencia y la tecnología española a todos los rincones del mundo. De manera sencilla y clara, «damos a conocer nuestra marca como investigadores e innovadores. En España ya no se lleva aquello de que inventen ellos». Duración: 25 minutos aproximadamente.
- *3.0:* en Radio3 Extra (http://www.rtve.es/alacarta/audios/30/), presentado por Manu Martínez y dedicado a las novedades en tecnologías de la comunicación, Internet, redes sociales y videojuegos. Se emite los lunes, miércoles y viernes. Premio Xataca a la mejor tecnología de 2013. Duración: 15-20 minutos.
- *Aragón 3.0:* en Radio 2 (emisora *online* de la cadena autonómica Radio Aragón: http://www.aragonradio2.com/programas/aragon30/), el periodista Rafa Moyano dedica este espacio a la ciencia, las nuevas tecnologías y consejos a usuarios. Duración: 8 minutos.
- *La Buhardilla 2.0:* «*podcast* de ciencia y humor» de la sevillana Radio Alcosa (www.buhardillapodcast.com), conducido desde 2009 por Enrique Silva, químico de la industria alimentaria. Mejor Podcast de Ciencia en Premio de Podcasting Asociación Podcast 2013. Se emite los sábados de 12:00 h a 13:30 h.
- *Radio Síntesis:* «primera emisora *online* de ciencia y tecnología en España», orientada a «divulgar contenidos para tratar de resolver lagunas culturales y difundir los avances, hallazgos y descubrimientos de nuestros tecnólogos y científicos». Emite desde Alcobendas (Madrid) las 24 horas del día contenidos para todas las edades, partiendo de un nivel cultural básico y haciéndose eco de la actualidad (www.radiosintesis.com).
- *Limones radiactivos:* programa semanal de Radio Online Murcia (www.rommurcia.es/limones-radioactivos), en su primera parte se habla de tecnologías y en la segunda de teleseries. Se emite los martes de 19:00 h a 21:00 h.
- *Ciencia para todos:* programa de Radio Meta (www.radiometa.org) «donde podrás escuchar buena música y programas de divulgación», dirigido y presentado por Jaume Campos, centrado en astronomía, física, cosmología y personajes de interés científico. Se emite los viernes de 17:30 h a 18:00 h.
- *Radio CienciaEs.com:* dirigida por Ángel Rodríguez Lozano, se ocupa de difundir «el estudio de la naturaleza y las leyes que la gobiernan, (...) los últimos avances de la investigación, los retos de la tecnología, la historia de la ciencia, de forma amena y rigurosa», a través de una serie de programas centrados en sus distintos aspectos, como *Vanguardia de la ciencia, Ciencia extrema, Ciencia y genios, Hablando con científicos*... (www.cienciaes.com).
- *La biblioteca de Alejandría: podcast* de la *web* Noticias 21 (http://noticias21.libsyn.com/), trata temas de ciencia, historia o curiosidades, acompañado de música.
- *A través del universo: podcast* semanal realizado por expertos del Instituto de Astrofísica de Andalucía, dirigido a todos los públicos y con un objetivo: «divulgar la astrofísica y la astronomía de forma rigurosa, amena, entretenida y desenfadada» (http://universo.iaa.es/php/70-la-nave.htm).
- *En clave de ciencia:* en Radio Unizar (http://radio.unizar.es/enclavedeciencia), programa realizado por alumnos y profesores de las carreras de Periodismo, Física y Química en la radio *on-*

line de la Universidad de Zaragoza, creada en noviembre de 2011.

- *El manoscopio:* en Radio3w (radio temática *online* de Madrid: http://nanoscopio.radio3w.com), ciencia, divulgación e investigación en directo con Bernardo Herradón García, químico del CSIC, y Luis Moreno Martínez, profesor de Química. Se emite los jueves de 10:00 h a 11:00 h.

- *Tú, yo y los microbios:* en Radio UMH (adscrita a la Universidad Miguel Hernández de Alicante, http://podcastmicrobio.blogspot.com.es), divulgación científica de interés para estudiantes de licenciaturas de la UMH y la sociedad en general. Lo presenta Manuel Sánchez Angulo, profesor de Microbiología de la UMH. Se emite todos los días de 10:00 h a 10.05 h.

- *Activa tu neurona: podcast* de dos periodistas científicos, Javier San Martín e Izaskun Lekuona, que desde el País Vasco ofrecen «contenidos de ciencia complementarios a los disponibles en el *blog* homónimo» (http://activatuneurona.wordpress.com).

En la "era del dial infinito", la proliferación de emisoras "glocales" (globales y locales a la vez) ha multiplicado los públicos. A las cadenas generalistas se han sumado las digitales especializadas en ciencia (Radio Síntesis, Misterios de la ciencia, Radio CienciaEs.com....). En ambos casos, las suyas son audiencias de muy complicada medición. Quitando los 16.000 oyentes de *El radioscopio,* se ignora cuántos seguidores tienen los programas especializados. Se sabe que nueve de los casi 40 programas censados con contenidos científicos variables alcanzan a 4.365.000 oyentes[14], pero son cifras a tomar con cautela; no es igual quien sintoniza un programa de ciencia para saciar una sed de información específica que el seguidor de un magazine del cual se desconoce si presta o no atención a sus espacios científicos.

Indirectamente, su distribución horaria da algunas pautas sobre el tamaño de sus públicos. Por la mañana (la franja de mayor audiencia) se emiten 16 programas, casi todos en emisoras regionales y locales, con la excepción de la COPE y Radio 5. La mayoría se concentra en los sábados y domingos (19), siete en horario vespertino (de 15:00 h a 20:00 h) y cuatro en horario nocturno (20:00 h a 24:00 h). En breve: la divulgación apenas participa de la competencia de las grandes cadenas por las audiencias, viéndose relegada a los fines de semana, reservados a programas especializados y material de relleno.

A diferencia de lo observado en las televisiones estatales, las radios públicas desempeñan un papel menor en la divulgación. En el ámbito nacional, únicamente Radio 5 hace una apuesta decidida por esta, y en el regional sólo cumplen una función similar las radios autonómicas del País Vasco, Extremadura y Murcia. En el éter tienen mayor presencia las instituciones ligadas al sistema de I+D y a la educación, sea por vía directa (radios universitarias) o a través de patrocinios (Fundación Elhuyar, Fundación Séneca, FECYT). Las cadenas privadas, en contraste con sus homólogas televisivas, sí cuidan de incluir a la ciencia, siquiera en pequeña medida, dentro de su programación, lo que refleja cierto interés de los oyentes por la divulgación; un interés que las emisoras tratan de satisfacer con formatos económicos (por ejemplo, los microespacios insertos en los magazines con grandes audiencias).

[14] La suma de los oyentes de los magazines que contienen las secciones *El tiempo del tiempo* (RNE1), *El vecino de la azotea* (RNE1), *La brújula de la ciencia* (Onda Cero)*, A ciencia y conciencia* (COPE), *La ciencia y más* (Onda Cero), *El purgatorio* (Onda Cero), *Eureka* (Onda Cero) y *El viajero cuántico* (SER).

Blogs, páginas *web* y publicaciones *online*

En este capítulo hemos recopilado medios presentes en Internet como publicaciones, portales o *blogs*. El crecimiento explosivo de la divulgación *online,* en especial la de matriz institucional (todo centro de investigación o académico, o unidad de cultura científica, cuenta con su página *web*) determina que cualquier "mapa" que se elabore sea aproximativo, pues inevitablemente quedará fuera una gran cantidad de cabeceras (en particular las de la cambiante *blogosfera*).

Métodos de medición de audiencias digitales

El público digital se estima según el número de visitantes o usuarios únicos diarios o mensuales de una página *web* (personas que la visitan en un período determinado; si entran más de una vez se contabiliza sólo una). Su gestor puede obtener estos datos mediante herramientas como Google Analytics o a través de auditorías externas, como la OJD interactiva o ComScore. La primera mide las visitas a las páginas de las *web* afiliadas, mientras ComScore, el medidor español de referencia para anunciantes y editores, sigue una metodología híbrida: registra la navegación de un panel de internautas escogido conforme a las pautas del EGM, y además computa el tráfico de las *web* que llevan su "etiqueta" electrónica. Su combinación produce el dato híbrido de audiencia, supuestamente más fiable que cualquiera de ambos tomado por separado.

Otra herramienta de medición externa es Alianzo Rank, ideado para evaluar la repercusión de una marca o publicación en las redes sociales, y sobre todo su posición relativa respecto a los demás. Y otra es Alexa, subsidiaria de la compañía Amazon que a partir del tráfico mundial de las páginas *web* elabora un *ranking* de acuerdo con el número de visitas (una *web* cobra relevancia cuando se ubica dentro de las 100.000 más visitadas), si bien su fiabilidad depende del número de páginas que adopten su *software* (barra Alexa).

Ninguna de las metodologías se halla libre de críticas. Se las ha acusado de manipular y subestimar las audiencias reales, sobre todo por parte de editores cuyas mediciones no coinciden con las hechas por las auditorías externas. Por otra parte, los múltiples trucos y reclamos pergeñados por los gestores de los portales para inflar el cómputo de visitas siembran dudas sobre los datos generados.

A excepción de las cabeceras más importantes, obligadas a someterse a dichos controles por imperativo publicitario, el resto se guía por sus datos propios o por indicadores indirectos, como los premios recibidos o la respuesta del público a sus convocatorias.

Rankings de sitios digitales especializados en ciencia

Aun a sabiendas del valor relativo de los *rankings,* utilizaremos los generados por ComScore, Alianzo y Alexa como parámetro orientativo de

Tabla 12. *Ranking* de ComScore de sitios más visitados.

Medios	Número de visitantes únicos	Porcentaje sobre el total de visitantes únicos contabilizados
Microsiervos	254.000	1,0
Neoteo.com	121.000	0,5
XatakaCiencia.com	111.000	0,4
Ojocientífico.com (Uruguay)	105.000	0,4
Agenciasinc.es	90.000	0,3
Tecnología21.com	77.000	0,3
Tecnología 21.net	64.000	0,2
Naukas.com	51.000	0,2
Eduardpunset.es	38.000	0,1
es.materia.com	37.000	0,1
Fogonazos.es	31.000	0,1
Eltamiz.com	18.000	0,1
Investigaciónyciencia.es	18.000	0,1
Lacienciaysus demonios.com	15.000	0,1
Subtotal	1.030.000	3,9
Audiencia total contabilizada	26.076.000	100,0

Fuente: ComScore, septiembre de 2013.

las cabeceras con mayor tráfico en el entorno virtual español. En la Tabla 12 se exponen los datos recabados por la primera auditora.

Estas mediciones presentan algunas limitaciones: no son datos "híbridos", pues solo reflejan el tráfico del panel de ComScore (al no estar suscritos dichos medios a esta empresa, no se contaron las visitas a sus páginas); además, no contabilizan los accesos desde sitios compartidos (cibercafés, centros educativos), lo que deja fuera gran parte de la navegación de los jóvenes. En cualquier caso, proporcionan un dato de suma importancia: los seguidores de los 14 medios de ciencia auditados representan apenas el 3,9% de las audiencias del mes analizado.

En la Tabla 13 se muestra qué dice el *ranking* de Alexa de la repercusión en las redes sociales de los medios digitales especializados en ciencia. En ella se repiten algunas de las cabeceras mencionadas en la Tabla 12, si bien aquí sus posiciones relativas son diferentes, lo que puede deberse a que ComScore contabilizaba el tráfico de todo el mes de septiembre y Alexa solo el de un día de octubre.

Tabla 13. *Ranking* de los medios con mayor presencia en las redes sociales.

Medio	Posición (de mayor a menor tráfico)
Materia	52.949
Agencia SINC	54.824
Efefuturo	63.544
Madrid+	86.457
Naukas	100.920

Fuente: Alexa, 24 de octubre de 2013.

Tabla 14. *Ranking* de *blogs* de ciencia en español.

Blog	Posición
Microsiervos	91
Amazings.es (actualmente Naukas)	82
Tecnología obsoleta	78
Gaussianos	78
El tamiz	75
Ojo científico	74
Xataca Ciencia	73

Fuente: Alianzo, 8 de diciembre de 2013.

En la Tabla 14 podemos ver la jerarquía de los *blogs* consagrados a la divulgación científica (a más puntuación, mayor presencia en redes influyentes). Se repiten algunos de los nombres mencionados en la Tabla 12 y uno de la Tabla 13, al tiempo que aparecen *blogs* que no figuraban en ninguna de las dos. No hay en ello contradicción alguna, dado que miden objetos distintos: la Tabla 12 contaba las visitas a páginas *web* y aquí se mide la repercusión en las redes sociales.

Sitios incluidos en los *rankings*

A continuación reseñaremos varios *blogs* y sitios *web,* dejando para el final los portales de instituciones públicas. El lector notará cómo las audiencias contabilizadas por sus gestores difieren de los números expuestos en los *rankings* mencionados.

- *Microsiervos* (http://www.microsiervos.com): creado en 2002 por tres amigos ligados al mundo de la informática, este *blog* multitemático pone énfasis en temas científicos, tecnológicos, curiosidades y humor. Declara 1,4 millones de usuarios únicos mensuales de promedio. De acuerdo con una encuesta propia realizada en octubre de 2011 y respondida por 7414 usuarios, casi 9 de 10 usuarios son hombres. Prima la franja de edad de 25 a 34 años (45,8%) y los residentes en España (80,6%); el resto procede del continente americano (mejicanos y argentinos suman más de la mitad de los lectores extranjeros). Siete de cada 10 usuarios declaran poseer estudios superiores (los estudiantes apenas suponen el 15,1% del total). La mayoría accede al sitio desde sus hogares (96,6%) y lugares de trabajo (54,9%). En cuanto a ocupación, priman los que trabajan en informática y tecnologías de la información (38,5%), seguidos de miembros del sistema educativo como estudiantes y docentes (21,6%).
- *Materia* (http://esmateria.com): *web* de noticias de ciencia, medio ambiente, salud y tecnología, activa desde julio de 2012. Declara 283.000 usuarios únicos (junio 2013), la mitad españoles y el resto extranjeros. Más de 200 medios españoles, europeos y latinoamericanos reproducen sus contenidos. El 80% de sus visitas proviene de las redes sociales (miembros de la comunidad científica sobre todo) y el resto de los buscadores. Su lector tipo es masculino (60%), de 25 a 44 años de edad y con estudios superiores (80% a 90%), «posiblemente muchos de ellos científicos».
- *Tendencias 21* (http://www.tendencias21.net): publicación creada por Eduardo Martínez y Alicia Montesdeoca en 1988, que dio el salto a Internet en 2001. Se actualiza cada semana con «avances en ciencia, tecnología, sociedad y cultura, (…) contenidos comprensibles para cualquiera con bachillerato, así como en explicar la ciencia en clave ciudadana». Declara 470.000 usuarios únicos mensuales, la mayoría españoles, seguidos de americanos de todo el continente. Sus lectores tienen entre 18 y 34 años (63%), hombres (51,5%) y mujeres (48,5%), con predominio de estudiantes y profesionales liberales, seguidos de directivos de empresas e institutos de investigación, y «académicos vinculados a las nuevas tecnologías y corrientes sociales innovadoras».
- *Efe Futuro* (www.efefuturo.com): plataforma global de noticias de ciencia, tecnología, *gadgets* y ocio de la Agencia EFE. Producto de un modelo mixto informativo, conforme al cual la agencia continúa siendo “mayorista” de información para otros medios a la vez que ofrece contenidos libremente al público, pero

«no todo lo que se comunica por teletipos va a la *web* y no todo lo que va a la *web* va a los teletipos, a las aplicaciones móviles o las redes sociales». Acredita con documentación propia 160.295 visitantes únicos españoles diarios (unos 4.800.000 mensuales), de los cuales el 54,15% son hombres y el 45,85% mujeres.

- *Naukas* (http://naukas.com): este "*blog* de *blogs*" cuenta entre sus colaboradores con «más de 90 divulgadores, entre los que se encuentran físicos, biólogos, informáticos, matemáticos, químicos, médicos, ambientólogos y hasta un filósofo». Premio Prisma de Bronce 2012 de la Casa de las Ciencias de Galicia al mejor sitio *web* de divulgación. Declara 20.000 usuarios únicos diarios, con fluctuaciones los fines de semana y festivos, y cerca de 1.200.000 páginas vistas cada mes.
- *Neoteo* (http://www.neoteo.com): revista de tecnología activa desde 2006 y gestionada desde España, Argentina y México: «Hablamos de Juegos, Software, Hardware, Internet, Ecología y de cómo la tecnología nos afecta en la vida diaria».
- *Noticias de la ciencia y la tecnología NCYT* (www.noticiasdelaciencia.com): medio de actualidad científica *online* activo desde 1997 (antes Amazing.es). Envía un boletín diario a unas 50.000 direcciones de correo electrónico. Declara unos 80.000 visitantes españoles mensuales, de los cuales el 61,4% son hombres y el 38,7% mujeres, con predominio de adultos jóvenes (el 42,3% tiene entre 25 y 44 años de edad), de clase media (media-media: 42,%; media-baja, 17,3%). Premio Almediam 2009 al mejor portal de ciencia y tecnología.
- *Xataca Ciencia* (www.xatacaciencia.com): *web-blog* gestionado por cuatro periodistas dedicado a la divulgación científica, la ecología y el cambio climático. Declara 20.000 visitas diarias. Entre sus usuarios predominan los jóvenes de 25 a 35 años (33,5%) y de 18 a 24 años (27,5%), y los hombres (un 54,15% frente a un 45,85% de mujeres). Está adscrito al grupo Weblogs S.L.
- *El Tamiz:* gestionado por Pedro Gómez Esteban, profesor de Física e Informática en un instituto madrileño, con la colaboración de la programadora Geli Crick, busca «educar en ciencia», en método científico y en racionalidad. En 2012 declaraba 120.000 visitas mensuales.
- *Fogonazos* (http://www.fogonazos.es): gestionado desde 2003 por el periodista Antonio Sánchez Ron, ha sido 2 años consecutivos ganador de los premios Mejor *blog* de Ciencia en 2007 y Mejor *blog* de Actualidad en 2008, y en 2011 del Premio Bitácoras de Ciencia. Declara 40.000 suscriptores. Se ha integrado a la *web* de la revista *Quo*.
- *Eduard Punset* (http://www.eduardpunset.es): *blog* creado al rebufo del éxito del desaparecido programa televisivo *Redes para la ciencia,* contiene *posts* de Punset y del administrador del *blog,* así como entrevistas y declaraciones a medios de comunicación formuladas por el divulgador catalán.
- *Gaussianos* (http://gaussianos.com/): creación del matemático Miguel Ángel Morales, se define como el «*blog* que intenta entretener con las matemáticas». Actualmente se halla alojado en la *web* del periódico digital *La Información*.

Sitios no incluidos en los *rankings*

- *CienciaXplora* (http://www.antena3.com/cienciaxplora/): portal inserto desde agosto de 2013 en la *web* de Antena 3 «con una clara vocación divulgativa y ofrecerá información rigurosa y amena sobre astronomía, ecología, innovación, descubrimientos y naturaleza». Coordinado por Borja Ventura, de la agencia Coverit Media, se dirige a un público muy heterogéneo, que va de los asiduos a la *web* y redes sociales de A3 (muy joven y de mediana edad, no versado en ciencia, buscador de información didáctica), a los de Onda Cero (gente de mediana edad que busca información política) y de La Sexta (gente joven y de mediana edad «muy crítica y con cierto conocimiento científico»). Cuenta con 90.000 usuarios únicos mensuales. Sus seguidores en Twitter proceden del ámbito científico, mien-

tras los de Facebook muestran un perfil más convencional.

- *Gciencia* (http://www.gciencia.com): medio de divulgación gallego creado en noviembre del año 2013 por los periodistas Eduardo Rolland y Pablo López, para «hacer llegar la ciencia a todos los públicos», en especial la generada por científicos gallegos que trabajan en esa comunidad y en el mundo. En gallego, castellano e inglés, con fuerte apoyo audiovisual.

Portales institucionales

- *Servicio de Información y Noticias Científicas/ SINC* (http://www.agenciasinc.es/): plataforma multimedia de comunicación científica de la FECYT. «Con una *web* abierta al público el impacto de las noticias de ciencia es mayor. De esta manera, SINC es fuente de información para otros medios y, al mismo tiempo, un medio de comunicación en sí.» De acuerdo con sus registros, a mediados del año 2014 recibía 365.000 visitas mensuales, de las cuales 277.200 son usuarios únicos, que miran unas 541.000 páginas al mes. Según datos de Alexa, se observa una proporción ligeramente mayor de mujeres que de hombres, y de personas con educación superior que sin ella. Según datos de Facebook (de donde procede buena parte de su flujo de visitas), la proporción de mujeres y hombres está equilibrada, y se observa un predominio de la franja de edad de 25 a 44 años.

- *madri+d* (www.madrimasd.org): portal de la Comunidad de Madrid activo desde 1997, dirigido a estudiantes, profesores, investigadores, científicos, técnicos, gestores de I+D, periodistas y ciudadanos en general. Coordina el *newsletter* titulado *Notiweb madri+d,* con las diez noticias más relevantes de I+D+I aparecidas en medios nacionales y europeos, y gestiona cinco suplementos que de lunes a viernes ofrecen entrevistas, análisis y artículos de opinión de expertos de todos los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la gestión empresarial y la innovación, elaborados para madri+d, así como información cultural. Declara 3.777.031 visitantes únicos en el año 2012.

- *Recerca en acció* (www.recercaenaccio.cat): portal de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació creado en 2006 «para divulgar la ciencia de manera atractiva, en especial la que se hace en Cataluña, y fortalecer el uso del catalán como lengua de comunicación de la ciencia. Se ha especializado en el seguimiento *online* de expediciones científicas a lugares remotos (Tíbet, Galápagos, Tanzania, Ártico, Antártida). También diseña juegos científicos y organiza *X(p)rimenta,* un concurso de vídeos de experimentos escolares. Se dirige a todos los públicos, y entre sus visitantes destacan docentes, escuelas y alumnos de primaria a bachillerato. Declara unos 400.000 visitantes anuales.

- *Zienzia net* (http://zientzia.net): portal de divulgación de la Fundación Elhuyar. En 2012 tuvo 117.631 usuarios únicos de España y 510.880 páginas vistas. De la información aportada por algunos suscriptores del boletín semanal, se desprende que el 80% es mayor de 20 años, el 58% tiene estudios superiores, el 52% estudios de ciencias y el 13% solo estudios básicos. Por profesiones, el 26% son profesores, el 33% estudiantes, el 6% investigadores y el 3% periodistas.

La lista podría continuar páginas y páginas; por razones de espacio nos detendremos aquí, no sin antes dedicar una mención a portales como el del Observatorio de la Comunicación Científica de la Universitat Pompeu Fabra (http://www.occ.upf.edu), de referencia para los estudiosos de la divulgación; el *blog Magonia* de L.A. Gámez (http://blogs.elcorreo.com/magonia/), centrado en la crítica de las pseudociencias y el ocultismo; y *e-ciencia* (http://www.e-ciencia.com), la heredera de la pionera *Divulc@t* de Alex Fernández Muerza, entre tantos sitios *web* que, con sus peculiaridades, configuran el sistema de divulgación más nutrido que haya existido en España.

Redes sociales

Evaluar el rol de las redes sociales en la divulgación científica no resulta fácil, aunque cifras no faltan. En noviembre de 2013, entre los primeros 50 medios españoles más populares en Facebook solo figuraba *Muy Interesante* en un destacado segundo lugar (1.277.346 *likes*); fuera de ese *ranking, Microsiervos* declaraba 14.000 *likes* y *Materia* 19.000. En Twitter, *Muy Interesante* figuraba a la cabeza de los 100 medios españoles con más seguidores (3.106.901 seguidores), seguida por *Microsiervos* (241.759), *Xataca* (133.777) y *Materia* (72.530) (datos del 5 de noviembre de 2013). No parece, en todo caso, que la información/divulgación científica goce de gran popularidad.

A falta de un estudio más profundo de estas redes, y según lo expresado por los medios consultados, la función más evidente de estas redes parece ser la de servir de caja de resonancia de *webs* y *blogs,* multiplicando la difusión de los contenidos socializados a través de sus miembros, además de enviarles visitantes (una baza capital para los medios que compiten por anunciantes). En particular, se muestran eficaces para captar internautas jóvenes (Youtube se perfila el gran reclamo a los ojos de una juventud con una cultura fundamentalmente audiovisual). Para una cabecera digital, la creación de una comunidad de amigos-seguidores ha demostrado ser una vía eficaz para crecer en impacto, visitas e influencia.

La circulación de materiales científicos depende de la recomendación de "líderes de opinión" informales, con autoridad ante un círculo social más o menos amplio. «Los enlaces y "Like it" compartidos en Facebook tienen la capacidad de exponer a todos los "amigos" a cosas nuevas», apunta Dominique Brossard (Brossard & Scheuffle, 2013), aunque ese trasiego no garantiza necesariamente su asimilación, pues con frecuencia, advierten algunos periodistas, su atención se concentra en imágenes curiosas o impactantes, "golosina visual" que no conlleva ningún aprendizaje.

La divulgación *online*: resumen

En la muestra reunida predominan los portales con eje en la actualidad científica, de formato periodístico y gestionados por periodistas. Figuran asimismo algunos *blogs* personales, por lo común autoría de periodistas y comunicadores profesionales (los *blogs* de científicos, orientados a sus pares o a un público muy especializado, suelen cobijarse en grandes portales). Y no faltan medios tradicionales como la televisión, que busca engrosar su público con audiencias digitales, y las agencias de noticias ávidas por llegar a la gente sin pasar por la prensa. Las nuevas y viejas tecnologías convergen: hay *blogs* en *webs* de cadenas radiofónicas, televisiones con sitios *online, podcasts* en *blogs* y vídeos en portales de la prensa *mainstream*. En teoría, este denso entramado multimediático facilitaría los flujos de comunicación con diferentes públicos, que dejarían de ser compartimentos estancos, propiciando así un mayor contacto con la información científica.

Resulta imposible aventurar cifras definitivas de las audiencias digitales. ComScore atribuye a *blogs* y *webs* de ciencia un 3,9% del tráfico bajo su control (casi un millón de visitantes únicos), aparte de los 370.473 seguidores de *Quo*. Los datos de la OJD Interactiva (octubre 2013) para *Muy interesante* (1.275.124 usuarios únicos) y *National Geographic* (118.830) suman 1.393.954 visitantes mensuales. *Efefuturo* cuenta con 4.800.000 usuarios mensuales. De los lectores de noticias científicas de la prensa *online* no disponemos de más datos que los de la sección de *Ciencia* de *El Mundo:* 1,4 millones de visitantes únicos (españoles y extranjeros), aparte de los datos sobre *ABC* antes referidos. De momento no hay estudios que permitan saber si estos medios comparten usuarios.

De acuerdo con las cifras, el público masculino se mantiene hegemónico, aunque entre los seguidores de ciertos portales la brecha de género parece haberse reducido. Por edad predomina la franja de 20 a 45 años, y por clase social, la media. Exceptuando *CienciaXplora,* dirigida a audiencias masivas y heterogéneas, sus componentes principales son la comunidad educativa, el estamento científico y el sector de la I+D: profesores, investigadores, estudiantes y tecnólogos.

Da la impresión de que la *blogosfera* y los nuevos medios han construido sus audiencias a partir de minorías muy motivadas. ¿Significa esto

que se limitan a "convencer a los convencidos"? No solo eso, pues su efecto va mucho más allá, ya que sus destinatarios no disponían antes de una oferta tan especializada, variada e interactiva, fuente de nuevos hábitos de consumo mediático; un consumo ligado a la participación en votaciones, peticiones, concursos, *crowfunding* o consagración de blogueros como "líderes de opinión" de la divulgación. Con estas prácticas (más una intensa comunicación horizontal), dichas minorías van consolidando una identidad e intereses comunes[15], en un proceso que puede convertirlas en actores colectivos de primer nivel en el debate social sobre la ciencia.

Apuntar por último que los medios digitales no se benefician del mismo grado de patrocinio que sus equivalentes de la radio o la televisión, posiblemente por la razón de que los principales patrocinadores (entes públicos) apuestan por divulgar a través de sus portales creados a ese efecto.

[15] Un ejemplo lo dan las audiencias *online* de matemáticas. Sin temor a exagerar, puede afirmarse que la red ha tenido efectos revolucionarios en la difusión de una disciplina con una presencia ínfima en la divulgación tradicional. La actividad de los matemáticos en la *blogosfera* ha desembocado en una eclosión de sitios dedicados a popularizar esta rama del saber, creando una comunidad de educadores, aficionados y divulgadores antes inexistente.

Conclusiones

Llega el momento de articular los datos proporcionados por las encuestas con los resultantes del inventario de medios y ver si el cotejo los confirma, los complementa o los contradice.

Repasemos las audiencias verificadas. Los periódicos con suplementos de ciencia o I+D congregan 4.141.000 lectores expuestos regularmente a contenidos de ciencia y tecnología. A las revistas de divulgación, el EGM les imputa unos cinco millones de lectores mensuales, aparte de los 1.764.427 visitantes mensuales de sus ediciones digitales contabilizados por ComScore y OJD interactiva; cantidades que a buen seguro se incrementarían varios cientos de miles más con los lectores de las publicaciones no incluidas en dicho estudio). Las cadenas televisivas TVE2, Antena 3, TVE3 y Canal Sur reúnen 3.830.000 espectadores semanales para programas con contenidos científicos variables. Los programas radiofónicos de tenor similar cuentan, por su parte, con 4.365.000 oyentes. En cuanto a las audiencias digitales, de creer a ComScore los *blogs* y sitios *web* especializados tendrían casi un millón de visitantes únicos.

Sin restar a estas cifras un ápice de su importancia, es preciso subrayar lo alejadas que se hallan[16] de las alcanzadas por los medios generalistas o los especializados en deportes, "corazón", informática y moda; y también de las audiencias televisivas y de los principales medios digitales. Solo *Muy Interesante,* la excepción a la regla, les iguala en difusión masiva.

¿Tendría sentido sumar esos públicos y proclamar que la ciencia cuenta con más de diez millones de seguidores en diversos canales de comunicación? Los inevitables solapamientos desaconsejan la operación. Parece verosímil que muchos de los escolares que acuden a los museos de ciencia miren *La aventura del saber;* que algunos lectores de *Quo* sigan los documentales de La Dos; y que unos cuantos oyentes de *Norteko ferrocarrila* reciban la revista *Elhuyar Zientzia eta Teknologia.* Igual de plausible resulta suponer que no todos se solapan, con lo que, descontando las personas repetidas, el público total de la ciencia se situaría por encima de los cinco millones de lectores de revistas y por debajo de la simple suma de las audiencias parciales, siendo imposible precisar a cuánta distancia de ambos extremos.

Quizás ese valor hipotético no se aleje demasiado de las 5.997.849 personas que en 2012 visitaron museos científicos de todo tipo, o del 15,6% de españoles de 15 años o más de edad que en esa fecha declararon su interés por la ciencia y la tecnología (equivalente a unas 6.240.000 personas, sobre los 39.325.516 residentes mayores de 15 años censados por el INE en 2011). Puede especularse, por ende, que la "inmensa minoría" que verbaliza interés por la ciencia, acude a museos y consume contenidos mediáticos afines rondaría los cinco o seis millones de españoles. Ahora bien, no hay que olvidar que hablamos de un compuesto de públicos

[16] Sólo se han tomado en cuenta los medios españoles, pese a que los internautas gozan de acceso a cabeceras extranjeras como *The New York Times, Popular Science, New Scientist* o la BBC (en inglés o español), lo cual añade a los públicos de la ciencia una dimensión adicional muy difícil de evaluar.

heterogéneos. Es obvio que los compradores de revistas de divulgación forman un subgrupo más motivado que los lectores de periódicos, cuya lectura del suplemento de ciencia o I+D que viene con el ejemplar adquirido no debería darse por descontado. Pueden atribuirse motivaciones a los internautas que visitan *blogs* y *webs* de contenidos científicos, pero no presumirlas en los oyentes de magazines radiofónicos o televisivos con puntuales espacios divulgativos, a los que pueden atender o ignorar.

La composición masculina de los públicos advertida por las encuestas se ha visto confirmada por los estudios de audiencia, quedando abierta la pregunta de si Internet está ayudando a cerrar la brecha de género. En cuanto a la edad del público, prevalece la franja de 25 a 44 años (adultos jóvenes), lo que es congruente con la escasa implicación del segmento de mayor edad[17] observada en las encuestas, pero no con la insistencia de éstas en el gran interés de los jóvenes. Por fuera de programas infantiles y didácticos, los menores de 24 años no consumen divulgación en revistas ni en periódicos, *webs* o *blogs* especializados (aunque hay indicios de cierta receptividad si ésta procede de sus redes sociales). Quizás esta indiferencia tenga que ver la preferencia de los comunicadores por interpelar a los adultos en vez de adaptarse a los gustos de los más pequeños (sólo el portal *Recerca en acció* apela a los niños con juegos y experimentos). Entre las escasas iniciativas por sintonizar con la juventud sobresalen las *webs* y los programas radiofónicos de *ciencia pop,* mezcla de actualidad científica y cultura de masas (ciencia ficción, Internet, teleseries, informática, música rock, cine y videojuegos).

En lo referente al nivel educativo de los públicos, se ha verificado el mayor interés de las personas con formación universitaria consignado en las encuestas; es más, este estrato es dominante entre los lectores de revistas, *blogs* y publicaciones digitales. Su primacía da pie a pensar que los menos instruidos han dado la espalda a la divulgación, o en el mejor de los casos siguen los espacios científicos de la radio y la televisión (los medios preferidos por aquellos con escasa cultura letrada). De confirmarse esta hipótesis significaría que «la difusión de Internet, tan positiva en todo caso, tiene más –de momento– de función de comunicación de élites que de instrumento de mejora informativa y educativa del conjunto de la población» (Bouza, 2003).

Otra disposición captada por las encuestas que la práctica mediática ha refrendado es la preferencia por la divulgación realizada por los propios científicos. La proliferación de expertos de toda clase y en todas las disciplinas se ha visto favorecida por el acceso a la posición de comunicador que brinda Internet a investigadores y profesores.

¿Y qué decir del desfase registrado en las encuestas entre el interés por la información científica y la información recibida? Primero indicar que el 36% de los encuestados que manifestaban un interés destacado por esos tópicos equivale a algo más de 14 millones de residentes mayores de 15 años, un número muy superior al de las audiencias contabilizadas, lo que revela que hay varios millones que no concretan ese interés abstracto en una búsqueda de información a través de los medios disponibles. Ciertamente, hoy, la persona motivada tiene a su alcance toda la actualidad científica expuesta en la prensa de pago, las ediciones digitales gratuitas[18] y las noticias de la radio y la televisión, además de un abanico de revistas especializadas que no llegaban a los quioscos y ahora son accesibles a través de la

[17] Exceptuando la revista *Uciencia,* no hay medio que incluya entre sus seguidores a miembros de la tercera edad. Se deba esta ausencia al desinterés de los mayores o a la presión de la publicidad (que incentiva la orientación a públicos más jóvenes) o a la juventud de los comunicadores (rasgo acentuado en los *blogs*), el resultado es el mismo: la exclusión de un segmento creciente de la población que, a diferencia de los "viejos" de antaño, se muestra cada vez más activo y atento a los grandes temas de la actualidad.

[18] La mengua de la superficie dedicada a la ciencia en la prensa se ha visto acompañada por un aumento del espacio que tienen en las ediciones digitales, donde entran noticias que no cabían en las contadas páginas de papel.

red, por no hablar de los textos que circulan por las redes sociales. Quien sienta una curiosidad real por la ciencia cuenta para saciarla con ingentes recursos dispuestos en las más diversas presentaciones y niveles de complejidad; de ahí que achacar al sistema de medios su déficit informativo no sea enteramente justo. Otra cosa sería dilucidar si el interés declarado es consistente[19] o choca con barreras comunicativas, cognitivas o culturales que impidan satisfacerlo, para lo cual haría falta una investigación cualitativa.

Para recapitular, podemos imaginarnos los públicos censados como una cebolla: en su capa exterior, la más amplia, se ubican los aficionados a la "ciencia popular" (curiosidades, hallazgos sensacionales, novedades tecnológicas, etc., difundidos en revistas, televisión y redes sociales); en la capa inmediatamente interior, más pequeña, estarían los seguidores de la actualidad científica cubierta por la prensa de papel y digital, los comentaristas radiofónicos, las *webs* divulgativas y los *blogs* especializados; más adentro, la capa de los adeptos a la "alta divulgación"; y por fin el pequeño corazón constituido por los expertos y profesionales consumidores de contenidos ultraespecializados, por lo común referidos a sus ámbitos de actuación (científicos, ingenieros, tecnólogos). De más está decir que este esquema posee únicamente valor orientativo, pues en la práctica la misma persona puede ocupar dos o más posiciones en capas diferentes (no es impensable que un comprador de *Investigación y Ciencia* esté suscrito a un *blog,* ni que un suscriptor de *La Gaceta de la Real Sociedad de Matemáticas* preste atención a los hallazgos referidos por *El Mundo*). La transversalidad sería un rasgo esencial de los públicos de la ciencia, aunque hay elementos para sospechar que ésta se desarrolla más en la dirección de interior a exterior que en sentido inverso.

En esas capas se distribuirían cuatro colectivos diferenciados: en la más interna, aquellos en contacto directo con la ciencia (investigadores, tecnólogos, gestores de I+D, profesores y estudiantes de posgrado), que comprendería a muchos de los 230.000 investigadores referidos en el epígrafe 1.6; en la siguiente capa externa se concentrarían, aparte de científicos y estudiantes universitarios, titulados en ciencias no vinculados a la investigación, periodistas especializados y comunicadores ligados a los museos de ciencia, las unidades de cultura científica, las *webs* y los *blogs;* en la capa inmediatamente superior, los aficionados (activistas ligados a las ciencias ambientales, miembros de asociaciones astronómicas, entusiastas de la informática) y titulados superiores en disciplinas no científicas; y en la capa externa, individuos con escasa o nula formación científica y bajo nivel educativo, atraídos por la innovación y los hallazgos sensacionales o con impacto práctico en su vida cotidiana (atraerlos a las capas interiores debería ser una meta prioritaria de la divulgación).

Adviértase que una fracción de los individuos distribuidos en las diferentes capas ostentan la doble cualidad de emisores y receptores, una dualidad promovida por la interactividad de la red, que acentúa el cariz autorreferencial de los mensajes circulantes (científicos que publican y leen a sus colegas, *blogueros* que interpelan a periodistas, comunicadores que además son investigadores...).

De más decir que el modelo presentado apenas captura la complejidad y variedad de los públicos de la ciencia (ni siquiera el catálogo confeccionado agota la infinidad de foros, jornadas, cafés científicos, monólogos científicos, exposiciones y demás iniciativas[20], a cual más imaginativa, que proliferan a lo largo del país implicando

[19] Una hipótesis explicativa sería que el aumento de los colectivos más interesados captado en las encuestas reflejaría simplemente el crecimiento numérico de la población escolarizada. A este estrato el sistema educativo le ha inculcado la elevada jerarquía del conocimiento científico, una jerarquía que como personas instruidas deben suscribir en público, aunque en su fuero íntimo sientan por él una escasa atracción.

[20] Faltan añadir, por ejemplo, los asistentes a los planetarios. Solamente el Planetario de Pamplona, un foco modélico de divulgación, acogió en 2012 unos 120.000 visitantes en sus cursos, exposiciones, conferencias y proyecciones.

a miles de organizadores y cientos de miles de asistentes[21]).

Como primera conclusión, puede afirmarse que la sensibilidad general de la población por la ciencia ha mejorado sensiblemente; una mejoría concomitante con el aumento de la escolarización (nunca ha sido tan alto el interés de los españoles por este saber, ni nunca ha habido tantos científicos e ingenieros en el país). Segundo, pese a la crisis que atraviesan los medios de comunicación, la oferta divulgativa es considerable.

Las conclusiones no justifican ningún tipo de complacencia, pues, pese a los logros, la brecha con las naciones más avanzadas de nuestro entorno se mantiene abierta. Por añadidura, no faltan signos inquietantes: los lectores de diarios y revistas disminuyen, junto con los asiduos a museos científicos. Podría darse que la disminución de ciertas actividades y del consumo de algunos medios se vea compensado por la expansión de las audiencias digitales. Sin embargo, existen indicios de que la crisis económica está desincentivando el interés y la motivación, sea de manera directa (restricción en el gasto) o indirecta (empañando la perspectiva y el mediano plazo). El científico es un quehacer proyectado al futuro, a las décadas venideras en las que sus hallazgos rendirán frutos tangibles. Ese porvenir es el que las penurias actuales no dejan ver al concentrar la atención de la ciudadanía en las cuestiones perentorias del presente (política, economía) o en áreas que repercutan en lo personal de forma inmediata y gratificante (culturales, deportivas, lúdicas, sociales), en especial entre los más jóvenes. En contrapartida, las nuevas tecnologías que ofrecen tales gratificaciones están aumentando exponencialmente la exposición de los usuarios a contenidos relacionados con la ciencia.

Ante esta perspectiva, el apoyo institucional se antoja fundamental para mantener cohesionados a los públicos radiofónicos y televisivos, y a determinadas franjas de lectores. El servicio público continúa siendo decisivo; sin el sostén de TVE2, RNE y algunas cadenas autonómicas, buena parte de la oferta inventariada desaparecería y sus audiencias se dispersarían[22]. Vista la indiferencia del sector privado por la divulgación (salvo honrosas excepciones), los patrocinios de instituciones como la FECYT y otras agencias estatales cobran un valor estratégico. La prueba en negativo de su importancia la pone la desaparición de los suplementos científicos de los periódicos. A diferencia de las revistas especializadas, que sobreviven gracias a la publicidad, aquellos carecen de anunciantes[23]. Nada tiene de extraño, pues, que la divulgación se canalice a través de formatos de bajo costo: programas de radio (sobre todo digitales), *webs* y *blogs;* aunque resta por ver cómo se financiarán los medios *online* que ganen envergadura[24].

Inevitablemente, estas cuestiones deberán ser abordadas a lo largo del camino que nos queda por recorrer para igualarnos a países como el Reino Unido u Holanda, donde el porcentaje de la población interesada en hallazgos científicos y tecnológicos asciende al 43% y

---

[21] Algunas de ellas trascienden los esquemas habituales de la divulgación: la denominada "ciencia ciudadana". Una muestra: la labor de los 2600 voluntarios reclutados por SEO BirdLife para confeccionar el *Atlas de las aves en invierno en España;* la iniciativa GripeNet de seguimiento epidemiológico en tiempo real de la gripe con la ayuda de pacientes; y el programa de identificación de asteroides del Observatorio Virtual Español, dirigido a estudiantes, astrónomos aficionados y público general.

[22] Hay indicios preocupantes de una retracción de la oferta pública en ese sentido: la cancelación de los programas *Redes para la Ciencia, A Ciencia Cierta* y *tres14* en la parrilla de RTVE.

[23] Las empresas tecnológicas y de ingeniería se anuncian en medios especializados en I+D; los laboratorios y empresas sanitarias, en revistas y suplementos de salud; la economía "verde" y las firmas interesadas en el *green marketing*, en los de medio ambiente; las compañías de telecomunicaciones, en las revistas de informática y las secciones de nuevas tecnologías. No existen sectores empresariales dispuestos a anunciarse en publicaciones de ciencia "pura y dura".

[24] De hecho, ya se observa un proceso de concentración en la *blogosfera:* muchos *blogs* se unen o son captados por sitios *web* más vastos o generalistas, deseosos de sumar sus seguidores y mejorar sus cifras de audiencia.

el 48%, respectivamente, frente al 29% de los españoles con idéntica disposición (Eurobarómetro 2010), así como para aprobar las dos grandes asignaturas pendientes: el cierre de la brecha de género y la incorporación a la comunicación del 25,9% de ciudadanos que en la última encuesta de la FECYT se confesaban poco interesados por la ciencia y la tecnología, porque estas no despiertan su interés o sencillamente no las entienden.

Apéndice: La ciencia en la prensa *online*

Con el propósito de complementar el panorama expuesto en capítulos anteriores estudiamos los temas científicos preferidos por los lectores de la prensa *online*. Con esa finalidad hicimos un seguimiento de los *rankings* de las noticias más vistas en cinco cabeceras españolas: *publico.es* (encabezado: *Más leídas*); *elpais.com* (encabezado: *Lo más visto*); *lavanguardia.es* (encabezado: *Lo más visto*); *elmundo.es* (encabezado: *Más leídas*); *abc.es* (encabezado: *Lo + visto*); a las que se añadió un periódico extranjero de prestigio con fines comparativos: *theguardian.com* (encabezado: *Most Viewed*). Tales listados, que se generan automáticamente y se actualizan varias veces al día, incluyen las diez noticias más vistas del tipo que sea, salvo el de *Público,* que contabiliza ocho, y los de *La Vanguardia* y *The Guardian,* que incluyen solo cinco.

El seguimiento abarcó 5 días de septiembre de 2013, y por lo tanto su representatividad es pequeña. Por añadidura, la inclusión en *rankings* introduce un elemento de distorsión al atraer la atención del resto de los lectores sobre las noticias seleccionadas, induciendo un aumento adicional de las visitas por un efecto de retroalimentación. Tampoco nos informan del tiempo de las visitas (la evidencia de un interés que no se sacia con la mera lectura del titular). Incluso así creemos que estos listados arrojan pistas acerca de la interactividad con la información científica de un público tan masivo y desconocido como el de los lectores de la prensa electrónica.

A continuación se presentan los titulares de las noticias de ciencia, tecnología y salud detectadas en los *rankings* de los días escogidos, en las posiciones que ocupaban en las ediciones digitales a la hora indicada entre paréntesis (las observaciones se hicieron simultáneamente en aras de la homogeneidad de la muestra, procurando que reflejasen las elecciones de los lectores sobre la actualidad periodística en un momento dado).

- 2 de septiembre
  (*rankings* observados a las 13:30 h):
  - *publico.es:* 6ª, *El impacto de un asteroide hace 2.900 años obligó a los humanos a variar su dieta.*
  - *el pais.es:* ninguna.
  - *lavanguardia.es:* ninguna.
  - *elmundo.es:* 5ª, *El megalodón, el mayor depredador del océano.*
  - *abc.es:* 9ª, *Isaac Peral, el visionario al que despreció España.*
  - *guardian.co.uk:* ninguna.
- 5 de septiembre
  (*rankings* observados a las 12:00 h):
  - *publico.es:* 7º, *Samsung se adelanta y presenta un reloj inteligente.*
  - *elpais.es:* 1ª, *Mitos y verdades sobre la eyaculación femenina;* 4ª, *Samsung y su reloj inteligente;* 10ª, *El propio cuerpo se defiende del cáncer.*
  - *lavanguardia.es:* 2º, *La radiografía sexual de los españoles.*
  - *abc.es:* 1ª, *Samsung y su reloj inteligente.* 3ª, *10 curiosidades sobre el pecho femenino.*
  - *guardian.co.uk:* 2ª, *Alzheimer may be linked to good hygiene;* 7ª, *Samsung Galaxy intelligent.*

- 7 de septiembre
  (*rankings* observados a las 14:00 h):
  - *publico.es:* ninguna.
  - *elpais.es:* ninguna.
  - *lavanguardia.es:* ninguna.
  - *elmundo.es:* ninguna.
  - *abc.es:* 3ª, *10 curiosidades sobre el pecho femenino;* 9ª, *Samsung Galaxy Note 3 vs. Note 2;* 10ª, *El iPhone 5C: guía para no perderse los detalles del "low-cost" de Apple.*
  - *guardian.co.uk:* 2ª, *Smoothies and fruits are a new risk for health.*
- 9 de septiembre
  (*rankings* observados a las 12:11 h):
  - *publico.es:* ninguna.
  - *elpais.es:* 3ª, *El volcán más grande yace en el Pacífico.*
  - *lavanguardia.es:* ninguna.
  - *elmundo.es:* 8º, *El volcán más grande del mundo.*
  - *abc.es:* 1ª, *Curiosidades sobre tiburones;* 10ª, *El exceso de higiene favorece el Alzheimer.*
  - *guardian.co.uk:* 2ª, *"Titstare" app At Techcrunch*; 9ª, *iPhone 5S & iPhone 5c launch.*
- 12 de septiembre
  (*rankings* observados a las 12:00 h):
  - *publico.es:* ninguna.
  - *elpais.es:* ninguna.
  - *lavanguardia.es:* ninguna.
  - *elmundo.es:* ninguna.
  - *abc.es:* 2ª, *Comparativa iPhone 5C e iPhone 5S;* 3ª, *Apple presenta el iPhone 5C y el iPhone 5S;* 8ª, *iPhone5S vs GalaxyS4, Xperia Z1: ¿cuál es el mejor?.*
  - *Guardian.co.uk:* ninguna.

De las 30 ediciones seleccionadas, hubo 14 sin noticias científicas, tecnológicas y sanitarias entre las más vistas por los lectores. Del total de 240 noticias más populares, solo 25 tocaron asuntos de esa índole. De estas últimas, casi la mitad (11) versaba sobre lanzamientos comerciales de *gadgets* (un indicador de cómo la prensa *online* imita al "periodismo de servicios" practicado por las revistas informáticas), y el resto se distribuían entre salud y sexualidad (8), fauna (1), astronomía (1), paleontología (1), geología (2) e historia de la ciencia (1). El sexo (eyaculación femenina, pecho femenino, hábitos sexuales), junto con el catastrofismo y la truculencia, fueron las cualidades noticiosas más valoradas por estos públicos. En porcentajes, la tecnología supuso el 4,6% de la muestra; la salud, el 3,3%; y la ciencia, el 2,5%.

En cuanto a su jerarquización, dejando aparte el significativo hecho de que en casi la mitad de las ediciones no hubiese noticias científico-tecnológicas entre las preferidas por los lectores, sólo en tres ocasiones el primer puesto fue ocupado por noticias afines (tiburones, eyaculación femenina y el reloj Samsung); en cinco ediciones estas obtuvieron un segundo lugar (sexualidad española, Alzheimer, iPhone, dietas saludables y Tittstare app); en cuatro, un tercer puesto (volcanes, senos femeninos, iPhone); en dos, una cuarta y quinta posición, respectivamente (reloj Samsung y megalodón); y al resto les correspondieron los últimos lugares de los *rankings*.

El periódico extranjero no se diferenció en el número de noticias científicas, cuya presencia fue tan marginal como en los diarios españoles; es más, sus lectores coincidieron con los españoles en priorizar las novedades tecnológicas, una demostración de cómo la mercadotecnia de las nuevas telecomunicaciones fija la agenda informativa internacional y los gustos de los públicos.

En conclusión, un 7,1% de las noticias más vistas eran de ciencia y técnica. Más de la mitad de esa cifra estaba representada por informaciones de carácter comercial con escasa aportación al conocimiento de la tecnología referida. Quitando ese segmento, resta un 2,5% de noticias netamente científicas, distinguidas en su mayoría por enfoques y materias que sugieren lectores movidos por un afán de conocimiento útil, y sensibles a los reclamos del sexo, los cataclismos y las monstruosidades zoológicas; puntos en los que se diferencian de los seguidores de *The Guardian,* más atraídos por los *gadgets* y la salud.

Un porcentaje tan ínfimo no acredita un gran interés por la ciencia de las audiencias de la prensa *online*. Por su parte, el tipo de noticias

elegidas deja entrever un público similar al de los seguidores de la "ciencia popular" descrito en nuestro modelo (la capa externa de la cebolla). Podría ocurrir, por consiguiente, que ese estrato, a través de sus "votaciones" (sus visitas a los *links* de las informaciones), acabe fijando a los periódicos una agenda similar a la observada en la cobertura televisiva de la ciencia (Francescutti, *op. cit.*), en detrimento de temas menos sensacionales y enfoques más profundos; una presión que, según periodistas consultados, ya se percibe en las redacciones españolas.

Bibliografía

- Bauer M. The evolution of public understanding of science. Science, Technology and Society. 2009;14:221-40.
- Bauer M, Howard S. The culture of science in modern Spain: an analysis of public attitudes across time, age cohorts and regions. 2013. Disponible en: http://www.fbbva.es/TLFU/dat/The%20Culture%20of%20Science%20in%20Modern%20Spain_WEB.pdf
- Bouza F. Tendencias a la desigualdad en Internet: la brecha digital (digital divide) en España. En: Tezanos JF, Tortosa JM, Alaminos A, editores. Tendencias en desvertebración social y en políticas de solidaridad. Madrid: Sistema; 2003. pp. 93-121.
- Brossard D, Scheufele D. Social science: science, new media, and the public. Science. 2013;339:40-1.
- Centro de Investigaciones Sociológicas. Estudio 2213: Actitudes ante los avances científicos y tecnológicos. 1996. Disponible en: http://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=1203
- Centro de Investigaciones Sociológicas. Estudio 2652: Percepción social de la ciencia y la tecnología. 2006. Disponible en: http://www.cis.es/cis/opencm/ES/1_encuestas/estudios/ver.jsp?estudio=7800
- Díez Nicolás J. ¿Regreso a los valores materialistas? El dilema entre seguridad y libertad en los países desarrollados. Revista Española de Sociología. 2011;15:9-46.
- Eurobarometer 31. Attitudes towards science and technology in Europe. 1989. Disponible en: http://www.gesis.org/en/eurobarometer/survey-series/standard-special-eb/study-profiles/eurobarometer-31-za-1750-mar-apr-1989/
- Eurobarometer 38.1. Consumer protection and perceptions of science and technology. 1992. Disponible en: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb/eb31/eb31_en.htm
- Eurobarometer 55.2. Science and technology, agriculture, the euro, and internet access. 2001. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/press/2001/pr0612en-report.pdf
- Eurobarometer 224. Europeans, science and technology. 2005. Disponible en: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf
- Eurobarometer 282. Scientific research in the media. 2007. Disponible en: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_282_sum_en.pdf
- Eurobarometer 340. Science and technology. 2010. Disponible en: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf
- European Comission. Science, technology and innovation in Europe. 2010. Disponible en: http://decigarrasyhormigas.files.wordpress.com/2013/01/ks_em_10_001.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2002. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/libro_psc02.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2004. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/libro_psc04.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2006. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/libro_psc06.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2008. Disponible en: http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/1113600113.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2010. Disponible en: http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/Publicacion_PSC2010.pdf
- FECYT. Percepción social de la ciencia y la tecnología en España. 2012. Disponible en: http://www.fecyt.es/fecyt/docs/tmp/363174605.pdf
- Francescutti P. La información científica en los telediarios españoles. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 21. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2010.
- Ning M, et al. Recognition of online opinion leaders based on social network analysis. Active Media Technology. 2012;7669:483-92.
- Sanz Menéndez L, Cruz Castro L, editores. Análisis sobre ciencia e innovación en España. Madrid: FECYT; 2010.
- Seara M. Radio y ciencia en la actualidad. En: El científico ante los medios de comunicación. Retos y herramientas para una cooperación fructífera. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 28. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2013. pp. 63-72.
- Wilen H. Statistics in focus. Science and Technology 12/2006, European Communities. Disponible en: http://www.20minutos.es/data/adj/2006/09/05/265.pdf

Puntos de vista

Síntesis del debate

Pol Morales

La ciencia interesa. Al menos es lo que reflejan las encuestas oficiales y las conversaciones de calle, cuando todo el mundo asegura ser un fiel seguidor de los documentales de La 2 y un fervoroso detractor de la telebasura. Las cifras de audiencia, por el momento, dicen todo lo contrario, pero para fundamentar el escepticismo que generan estas bienintencionadas afirmaciones hacen falta datos más extensos, como los que presentan Luis Pablo Francescutti y su equipo de la Universidad Rey Juan Carlos en este Cuaderno de la Fundación Dr. Antonio Esteve.

Los resultados de su estudio sobre los públicos de la ciencia desmienten a los más catastrofistas, pero confirman también el importante desajuste entre los casi 17 millones de españoles que manifestaban su interés por la ciencia y la tecnología en la encuesta de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) de 2010 y los 5 o 6 millones que aproximadamente consumen este tipo de información de manera habitual. Cifras casi imposibles de verificar con exactitud y que conviene matizar, tal como hace Francescutti en las conclusiones del trabajo y como hicieron los ocho invitados al debate sobre periodismo científico organizado en Madrid el 11 de junio de 2014.

De nuevo, cuatro periodistas y cuatro científicos fueron citados por la Fundación Dr. Antonio Esteve para debatir sus diferentes percepciones sobre las preferencias del público en torno a la ciencia, algunos con la información de primera mano que conlleva el trabajo diario en una institución científica o un medio de comunicación, otros desde su propia experiencia como divulgadores, todos con la convicción de estar asistiendo a un cambio de escenario al cual conviene adaptarse.

Cómo gusta la ciencia

Coral Larrosa es la encargada de los temas científicos y sanitarios dentro de la sección de Sociedad de Informativos Telecinco. Aunque pertenece al medio más masivo, reconoce que no es el mejor ejemplo de información científica. Sin ir más lejos, otro estudio de Pablo Francescutti publicado por la Fundación Dr. Antonio Esteve revelaba que la ciencia sólo ocupaba el 1% de los contenidos de los telediarios españoles. «La ciencia apenas está presente en la agenda informativa de los telediarios, salvo casos puntuales», afirma la periodista. «Así pues, tenemos un público teóricamente hambriento de contenidos científicos que no está saciando su inquietud en la televisión. Pero los informativos, como el resto de la programación, también se rigen por la audiencia. Y aunque todos aseguramos seguir los documentales de La 2, los audímetros no reflejan lo mismo».

En la prensa escrita no son las audiencias las que miden los gustos del público, pero sí el número de visitas de sus ediciones digitales, tal como señala Nuria Ramírez de Castro, redactora jefa de Sociedad en el diario *ABC*. «Hasta ahora era muy difícil medir las preferencias de nuestros lectores de papel, pero desde que existe la web contamos con un sistema muy objetivo. Temas como el sexo o las llamaradas solares, que como redactora tradicional yo no tendría tan en cuenta para publicar en papel, son algunos de los contenidos predilectos en nuestra web.» Aunque la

sociedad muestre un interés, ficticio o no, por los temas científicos, también hay que considerar qué tipo de contenidos consume. Preferencias que, a juzgar por ese termómetro inquebrantable de las noticias más consultadas, se inclinan sobre todo hacia las curiosidades. «Todo el ejercicio de responsabilidad y de seriedad que intentas imprimir en papel se contradice con las lecturas de la web, que reflejan una mayor predilección por temas curiosos y sorprendentes», apunta Ramírez de Castro.

El debate interno que viven muchas de las redacciones en la actualidad se centra precisamente en la presión de las visitas. ¿Por qué no escribir siempre sobre lo que el público está demandando?, se pregunta la periodista. «Aunque la presión no es directa», advierte Larrosa, «las noticias que funcionan mejor son las que están señalando el camino a seguir».

La tarea más complicada del periodista es encontrar ese término medio entre la rigurosidad y el entretenimiento para atrapar al lector. «La sección de Sociedad, y sobre todo la información científica, es la última en la cola de los consejos de redacción», explica Ramírez de Castro, «así que nos toca hacerle un hueco en papel vendiéndola con un toque atractivo o divertido, a pesar de la seriedad y rigurosidad de su contenido».

Interés frente a competencias

Donde no existe esa lucha diaria para incorporar la ciencia en la agenda informativa es en la agencia SINC, con contenido especializado y un público fiel y seleccionado. Con una media de 15.000 visitas diarias, su audiencia no es tan masiva como la de los medios generalistas, pero sí muy entregada a las informaciones científicas. El perfil de sus visitantes es el de un hombre o mujer de 25 a 45 años de edad con formación universitaria. Y a pesar de una audiencia tan seleccionada, como advierte su coordinadora, Esperanza García Molina, la noticia más leída en el portal desde su creación en 2008 es *Ellas prefieren los penes grandes*. «Aunque no tengamos la presión del editor y de la audiencia que tienen los medios generalistas, nosotros también nos presionamos a nosotros mismos. Sabemos que si titulamos de una determinada manera, conseguiremos más visitas. No estamos rivalizando con una sección de Internacional o de Deportes, pero sí por una audiencia que sabemos que no va a pinchar si no le ofrecemos la información de manera más atractiva», reflexiona la coordinadora de la agencia.

Su percepción de las encuestas sobre el interés ciudadano por la ciencia es bastante escéptica. «No creo que haya tanto interés por la ciencia como reflejan los sondeos. De ser así, habría muchos más debates sociales sobre un montón de aspectos. Además, la mayoría afirma informarse a través de la televisión, cuando se ha demostrado que la ciencia ocupa un lugar prácticamente testimonial en ese medio. Las encuestas y la realidad, por tanto, se contradicen.»

¿Por qué nos empeñamos entonces en contar la ciencia a la ciudadanía? Para García Molina, la cultura científica debería formar parte de la cultura de la sociedad y, para ello, la ciencia tendría que impregnar todas las secciones de los medios. Todas las informaciones deberían poder explicarse acudiendo a los científicos. «Las energías renovables, el *fracking,* la investigación biomédica, la genética, el aborto... Todos o casi todos los temas de actualidad pueden respaldarse en la investigación», añade Javier Armentia, director del Planetario de Pamplona.

Para Antonio Ariño, vicerrector de Cultura e Igualdad en la Universidad de Valencia, más que conocer los intereses del público en torno a la ciencia conviene saber antes cuáles son sus competencias. «En el ámbito de la cultura, por ejemplo, insisten en ampliar el público de la ópera y yo les insisto en que no existe la forma. Su público era del 8% en 1970 y sigue siendo del 8% en la actualidad. Es una práctica que requiere unas características, unas competencias auditivas, y que no aumentará bajando el precio de las entradas. De la misma manera, hemos de entender que el conocimiento científico requiere unas determinadas competencias en el público que es muy difícil cambiar.»

Así, tal como reflexiona Francescutti, parece que poco puede hacerse desde la comunicación científica para aumentar los públicos de la ciencia, ya que la clave se encuentra en las compe-

tencias científicas que ofrece la educación reglada. ¿Aumentará, pues, el interés por la ciencia en la medida en que aumente el número de licenciados científicos?, se pregunta el autor de este informe. Para Ariño, habría que conocer la relación que tienen los 3.600.000 titulados universitarios que hay actualmente en España con la información científica, ya que después de los propios científicos son su principal público destinatario. En opinión de este sociólogo de la cultura, hay que abordar cuatro niveles para conocer qué es lo que realmente sabe la sociedad sobre la ciencia: interés, conocimiento, disposición a hacer y compromiso. «El salto entre el interés del encuestado, que es gratuito, y lo que realmente conoce sobre la ciencia es abismal. Del conocimiento a los comportamientos que realiza también hay otro importante salto. Y de ahí a implicarse e invertir tiempo y dinero en ciencia, el salto ya es estratosférico. Estos cuatro niveles son los que nos permitirían diferenciar públicos.»

Desertización juvenil

Los jóvenes, esa gran esperanza que representa la generación mejor formada, se han convertido en el gran agujero negro de la comunicación científica, como advierte Francescutti. Mientras las estadísticas indican que son el público más interesado en la ciencia, la realidad muestra que están desertando de los museos y de los medios de comunicación tradicionales. Una nueva contradicción que pone en jaque la labor de los divulgadores de ciencia. «La cultura juvenil no incorpora la ciencia más que como ciencia pop, que es una mezcla de ciencia-ficción, rock, redes sociales, etc.», argumenta Francescutti. «Esa ciencia pop es un contenido minoritario en los medios de comunicación. Sólo algunas radios alternativas presentan esos formatos. La mayoría insistimos con el viejo mensaje periodístico de la divulgación. Entonces, ¿qué relación tiene la cultura juvenil con la ciencia?»

Para Ariño, no hay que considerar que los jóvenes estén abandonando la ciencia. «Es una cuestión de ciclo vital. Los jóvenes han sido "torturados" en las escuelas por las lecturas y la ciencia legítima. Eso se ha convertido en su trabajo, también en la universidad. Por lo tanto, ¿cómo les vamos a exigir que en su tiempo libre dediquen más horas a aquello que supone un tremendo esfuerzo? Pero madurarán, trabajarán y retornarán. Es algo cíclico. Y seguro que querrán inculcar a sus hijos los valores legítimos. Se ve muy claro en la lectura. Los jóvenes entre 18 y 30 años de edad no quieren volver a leer aquellos clásicos que han tenido que leer previamente por imposición. Son prácticas prescriptivas. Pero las han interiorizado y las transmitirán en el futuro a sus hijos.»

A pesar de ello, Rafael Maldonado, del Laboratorio de Neurofarmacología de la Universitat Pompeu Fabra, considera que sí es posible incidir en la motivación por la ciencia en las escuelas. Su experiencia con la Obra Social La Caixa a la hora de transmitir a jóvenes de 13 a 15 años que la droga genera una enfermedad llamada adicción así lo demuestra. Para ello, forman a profesores sobre los efectos de las drogas en el cerebro e introducen el mensaje en todas las asignaturas, desde las matemáticas hasta la lengua. A continuación, tienen un debate con expertos en horas lectivas para plantear dudas y curiosidades. «Con el contacto directo logramos que se motiven por temas científicos y que se conciencien sobre la problemática de las drogas», concluye Maldonado.

Las iniciativas de divulgación de los científicos

Que el mejor camino para llegar a los más jóvenes pasa por la escuela es algo que también tienen asumido en el Instituto de Ciencias Matemáticas, cuyo director, Manuel de León, se ha esforzado en explotar todas las vías posibles de divulgación. «Sería un error que los escolares vinieran a nuestras instalaciones. Nosotros preferimos ir a las aulas. Este año, por ejemplo, hemos tenido cerca de 80 peticiones de institutos para hacer talleres, mesas redondas con la gente joven del instituto, conferencias... Tanto los alumnos como los profesores terminan encantados.» Pero la voluntad de los matemáticos es llegar también a un público general, y para ello se vuelve a hacer imprescindible salir a la calle. Así, surgen iniciati-

vas como el ciclo de conferencias de divulgadores en la Residencia de Estudiantes, los talleres sobre literatura y matemáticas en el Círculo de Bellas Artes o la noche de los investigadores en la Universidad Autónoma de Madrid. «Buscamos aquellos lugares donde nadie esperaría que hubiera un matemático», afirma De León.

«Es un problema científico global que el matemático esté en una especie de gueto», opina Pere-Joan Cardona, Jefe de la Unidad de Tuberculosis Experimental del Hospital Germans Trias i Pujol. «Es un error del sistema educativo la división entre ciencias y letras, porque el científico trabaja gran parte de su tiempo con las letras, leyendo lo que han escrito sus compañeros y escribiendo artículos para obtener financiación.» Por eso, desde el Instituto de Ciencias Matemáticas fomentan su Unidad de Cultura Matemática, porque reivindican que es parte de la cultura.

Más complicado lo tienen Cardona y su equipo para divulgar sobre una enfermedad, la tuberculosis, absolutamente estigmatizada en la sociedad y en los medios de comunicación; razón de más para aumentar los esfuerzos de divulgación, ya que sin ella no existirían los programas para investigar sobre esta infección, a pesar de ser una de las más mortales, con más de un millón y medio de muertes al año, incluso en Europa. En su andadura por las escuelas e institutos se ha dado cuenta de la necesidad de humanizar al científico, que en su opinión debería bajar más del pedestal, ser más accesible. Algo que todavía se antoja muy problemático en una profesión que sigue siendo recelosa con los científicos mediáticos. «A mí, declarar en *La contra* de *La Vanguardia* que en la ciencia todo son modas, a pesar de ser cierto, me ha costado más de un disgusto», confiesa Cardona, «porque se tiende a idealizar la investigación en medicina y a ocultar sus miserias, que también las tiene como cualquier otro ámbito».

La crisis de los museos de la ciencia

Sin embargo, el lugar de encuentro por excelencia entre la ciencia y los escolares siguen siendo los museos, a pesar de encontrarse, junto a los medios de comunicación tradicionales, en un retroceso del número de visitantes, que en la actualidad se sitúa en torno a los cinco millones anuales (un 11% menos que en 2011-2012). Como Director del Planetario de Pamplona, Javier Armentia achaca esta disminución sobre todo al descenso de visitas escolares, que normalmente representan una de cada cuatro entradas, y que se han visto menguadas por la crisis económica. «Las entradas al Planetario de Pamplona son casi testimoniales para los escolares, en torno a los 4 euros, pero el problema llega con el precio de los desplazamientos, que pueden ascender a 12 euros por alumno», explica Armentia. «Muchos centros educativos, como es lógico, han tomado como norma suprimir este tipo de salidas siempre que haya un solo estudiante que no pueda abonarlas.»

Para abrirse a nuevos públicos, los museos de la ciencia han tenido que ingeniar nuevas fórmulas de atracción, como la inspiración en los parques temáticos que ha llevado a cabo Dinópolis, o la introducción de grandes simuladores, exposiciones temáticas, etc. Adaptaciones más que necesarias en un sector cuya autofinanciación ronda el 25%, a diferencia de otras instituciones culturales con más apoyo de las arcas del estado.

El Planetario de Pamplona, como explica Armentia, recibe del gobierno de Navarra un presupuesto de 50.000 euros para una plantilla de 12 personas, mientras que la Ciudad de la Artes y las Ciencias de Valencia recibe un millón de euros anuales sólo para la limpieza de cristales. Por ello, el modelo de negocio de los museos de la ciencia ha ido evolucionando hacia los *meetings,* incentivos, conferencias y eventos, convirtiéndose cada vez más en lugares de encuentro social.

La gran asignatura pendiente de los museos de la ciencia, afirma Armentia, es el público universitario y joven, desde los 18 años hasta que tienen hijos, coincidiendo con esa franja de edad que comentaba Ariño en la que todavía pesan las prescripciones escolares. En ese sentido, los públicos que pisan este tipo de instalaciones siguen siendo los tradicionales: las familias y los escolares.

El fenómeno que para Armentia explica el descenso de las visitas a los museos de la ciencia, mientras los de arte mantienen el tipo, también

se explica sobre todo por la disminución de escolares. La crisis económica, ligada a la crisis del sistema educativo y a la falta de financiación pública, con un menor presupuesto destinado a los museos, está asfixiando a muchos de estos centros, llevándolos incluso al cierre, como ha ocurrido recientemente con CosmoCaixa de Madrid.

La incógnita de Internet y las redes sociales

Afortunadamente, para Rafael Maldonado esta brecha entre el interés y el consumo de ciencia es más virtual que real. Y lo es en buena medida por el cambio en los hábitos que ha impuesto Internet. «¿Estamos cuantificando de una manera adecuada el consumo de contenidos científicos a través de las webs y de las redes sociales?», se pregunta el investigador. «¿Están actualizados los métodos para valorar este consumo? La caída de consumo que se aprecia a partir de 2006 quizá se deba a que no estamos valorando como es debido el tráfico a través de la red. Internet está avanzando más rápido que la capacidad para medir su avance.»

«Los públicos claramente se están desplazando», afirma Larrosa. «Los últimos Estudios Generales de Medios indican que mientras la televisión y la radio mantienen sus audiencias a duras penas y la prensa disminuye, el consumo a través de Internet está aumentando vertiginosamente.» Maldonado matiza y considera que ese desplazamiento, además, se está produciendo más hacia las redes sociales que hacia las visitas de páginas web. Para Maldonado, las redes sociales son una realidad a la que conviene adaptarse. Él mismo ha sido víctima de los insultos que conlleva el anonimato en la red por sus investigaciones sobre la adicción al cannabis, pero aún así reclama que tanto periodistas como científicos asuman el nuevo escenario. «Ante el crecimiento exponencial de las redes sociales y del uso superficial de contenidos científicos que llevan a cabo sus usuarios, debemos ser capaces de transmitir el mensaje», concluye el investigador.

Por la parte científica, el Instituto de Ciencias Matemáticas hace ya tiempo que ha descubierto en Internet y en las redes sociales una buena manera de acercarse al gran público. Desde hace 8 años cuenta con un *blog* que recibe entre 2000 y 2500 visitas por semana. También está presente en las redes sociales, con 4600 seguidores en Twitter y más de 1100 amigos en Facebook, por encima de algunas instituciones en apariencia más mediáticas.

En la agencia SINC, por su parte, conviven dos tipos de público. Por un lado, el que accede directamente a la web con un interés genuino por sus contenidos científicos y que, con una media de 2 minutos, permanece más tiempo en la navegación; por el otro, el que llega a través de las redes sociales, que no es el público potencial pero que, sin embargo, es el que hay que lograr captar. «Estamos planificando y desarrollando temas que estén más vinculados con la actualidad», explica García Molina. «A propósito del *"relaxing cup"* de Ana Botella, por ejemplo, elaboramos una información con pedagogos e investigadores de neurolingüística para descubrir si a los españoles, por alguna razón, se nos da peor hablar otros idiomas. De un tema tan frívolo puede extraerse un artículo muy interesante sobre investigación, demostrando a los ciudadanos que los temas que a ellos les interesan están siendo investigados por la ciencia. Es nuestra manera de tirar la caña a un público potencial.»

En este sentido, las redes sociales se han convertido en la mejor manera de alcanzar una audiencia más masiva, a pesar de que, como advierte García Molina, la mayoría no pase del titular ni profundice en la información. «Pero no hay que restarle mérito a una imagen o a un titular sobre una curiosidad que sabemos que va a funcionar en las redes. Para mí es importante que la gente que está consultando Facebook o Twitter con su móvil o su tableta encuentre contenidos científicos con toda la normalidad, igual que encuentra contenidos sobre deporte o espectáculos. Es la manera de que la ciencia se integre dentro de su cultura diaria.»

La brecha de género

¿Qué ocurre con el público femenino? La composición masculina de los públicos de la ciencia que advertían las encuestas se confirma con los

datos de audiencia que presenta el estudio de Francescutti, convirtiendo a las mujeres en otra de las asignaturas pendientes de la divulgación científica. Una brecha que choca frontalmente con el criterio de las competencias antes mencionado, ya que la población universitaria es mayoritariamente femenina.

«En los análisis de prácticas culturales como la lectura, la variable que presenta más diferencias es el sexo», explica Ariño. «Hay lecturas clarísimamente masculinas y femeninas. Los hombres, por ejemplo, compran más libros de los que leen, al contrario que las mujeres. Llevo los últimos años trabajando sobre los movimientos sociales en la red (*software* libre, neutralidad, *open access, creative commons,* etc.) y me llama mucho la atención que prácticamente no hay mujeres que lideren esos movimientos, como tampoco casi las hay entre los *hackers*.»

Para Ariño es muy difícil resolver en qué medida estas diferencias son culturales o genéticas. «Lo que es cierto es que desde una edad muy temprana, niños y niñas utilizan los ordenadores e Internet de forma muy distinta. Las redes sociales, por ejemplo, tienen un componente más femenino, pero si añadimos el concepto "ciencia" se vuelve más masculino. Lo vemos también en las propias carreras universitarias, como la física o las ingenierías.»

Sin embargo, habría que distinguir entre ciencia y salud para comprobar que esta última suele interesar más a las mujeres que a los hombres, como advierte Ramírez de Castro a partir de los estudios de audiencia del diario *ABC*. Una diferenciación que García Molina se explica por la gran cantidad de consejos que contienen las informaciones sobre salud, dirigidos en buena parte al público femenino.

Por otro lado, la percepción de que la ciencia es más masculina probablemente se esté perpetuando desde los departamentos de marketing, reflexionan Armentia y García Molina, ya que son las propias revistas científicas las que prefieren autodenominarse como masculinas para captar la publicidad dirigida a hombres, mientras que las marcas con público femenino siguen sin ver a los medios científicos como el mejor canal para dirigirse a las mujeres.

Sobre las revistas precisamente han realizado un estudio de consumo Ariño y su equipo de la Universidad de Valencia. «Nuevamente, la variable sexo es la que más marca la diferencia. De mayor a menor nivel educativo, las mujeres prefieren las revistas de salud, decoración, moda y cotilleos. En el caso de los hombres, hay menos dispersión en función de los estudios, a excepción de las revistas científicas, más consumidas por los que tienen un mayor nivel educativo.» Así, las revistas científicas se perfilan como masculinas y con alto nivel educativo.

De todos los medios analizados por este estudio, sólo la agencia SINC ha logrado una paridad de sexos en su audiencia, probablemente por su alta especialización; motivo que para Maldonado invita al optimismo, ya que indica que cuanto más seleccionado y joven es el público, más se acerca a las audiencias femeninas.

Las mujeres y los más jóvenes son, pues, los públicos que la ciencia debe esforzarse en conquistar, a juzgar por los resultados de este trabajo del Grupo de Estudios Avanzados de Comunicación, que ha tratado de dilucidar algo tan difícil como los gustos reales e ideales de la audiencia. Aunque quizá, como apunta García Molina, los profesionales de la comunicación científica deban desistir en su empeño para que la ciencia guste a la gente: «lo que la gente en realidad tiene que saber es que la ciencia es la mejor manera de interpretar el mundo».

La comunicación científica hoy

Antonio Ariño Villarroya

Creo que existen diversas cuestiones concatenadas:

- El objetivo: ¿qué es comunicar?
- El objeto: ¿qué ciencia?
- Los destinatarios: ¿qué sujetos y con qué competencias?

Mi perspectiva es la de quien tiene la responsabilidad de gestionar la tercera misión de la universidad. De acuerdo con la ley que rige en este momento las universidades en España, existen tres funciones o misiones fundamentales: *1)* la docencia, *2)* la investigación y *3)* la transmisión del conocimiento, la comunicación científica y la cultura. Personalmente, prefiero sintetizar esta tercera misión con la palabra "cultura". Sin embargo, esto nos lleva a otra pregunta: ¿qué cultura es la que debe promover, difundir y comunicar la universidad? Muy a menudo se olvida, con una visión idealista y ahistórica de la cultura, que una parte muy importante de esta se halla conformada por creencias y prejuicios, y que la razón crítica (filosofía) y la ciencia surgen para reducir el territorio del prejuicio y del mito, y asentar la organización de la vida social y el sentido de las vidas humanas sobre cimientos más seguros. Por tanto, la comunicación científica y la función cultural deben asentarse sobre la razón crítica, la innovación y la creación artísticas, y la evidencia científica.

Si no ignoramos este fundamento de nuestra tarea universitaria, entonces parece claro que la comunicación científica no puede fundarse primordialmente en tratar de hacer divertida o entretenida la transmisión, sino eficaz y eficiente. Comunicar ciencia o saber debe respetar determinadas reglas para no perder de vista su objetivo: ayudar a las personas a interpretar su mundo de acuerdo con los conocimientos más avanzados en cada momento. De ahí que sea importante abordar la segunda pregunta: ¿qué ciencia? Con frecuencia se utiliza el término "ciencia" de una forma muy restringida. Se incluyen en él campos como la biología, la física, la química, la astronomía, las matemáticas... ¿Pero y la economía? ¿La sociología? ¿La historia? ¿Acaso estas ramas del conocimiento no tratan de regirse por la búsqueda de las evidencias que sustenten sus afirmaciones y tesis? Pongamos por ejemplo el último libro de T. Picketty sobre el capital del siglo XXI: en él se trata de explicar las leyes que rigen la distribución de las riquezas en las sociedades avanzadas en los dos últimos siglos. Para ello se construyen bases de datos de enorme complejidad y sofisticación, y se elaboran interpretaciones de su lógica. Su interpretación destruye muchos mitos, prejuicios e ideologías en los que se basan las legitimaciones de las desigualdades en el mundo actual. Para mí, esto es ciencia, y tratar de ayudar a entender estas leyes al gran público (no por el mero placer de admirar dichas leyes, sino para saber cómo actuar sobre ellas y transformar el mundo actual) es ciencia en el pleno sentido.

La mayoría de los grandes problemas que tiene nuestra sociedad hoy no son de orden científico y tecnológico, en los sentidos restringidos que se dan a estos términos, sino de orden social: necesitamos más ciencia social y más tecnologías sociales para abordar la gobernan-

za de las finanzas globales digitalizadas, la creciente desigualdad y el aumento de la pobreza, el paro estructural de masas, las dificultades de inserción de las generaciones jóvenes, la maduración demográfica de las sociedades contemporáneas y el reto del envejecimiento, el cambio climático y la sostenibilidad del planeta, el terrorismo trasnacional y las guerras futuras, etc. La resolución de todos estos y muchos otros problemas requiere más ciencia y más tecnologías sociales. Y sobre todo más comunicación de esta ciencia.

Vayamos a la tercera cuestión: los sujetos y sus competencias. Desde mi punto de vista, los públicos/sujetos es un aspecto fundamental. Creo que podemos distinguir (como en las capas superpuestas de una cebolla) distintos niveles de público que tienen diferentes intereses y se hallan dotados de muy distintas competencias. En el primer nivel, el más interno y de menor volumen demográfico, se encuentran los propios científicos: producen ciencia y leen ciencia, y como la ciencia se halla cada día más especializada, precisan leer sobre campos distintos de los suyos para enriquecer sus preguntas y su mirada. Podríamos decir que este primer nivel es el de los "autóctonos".

En un segundo nivel estarían las personas que no son profesionales de la producción científica, pero sí aficionados, y por tanto producen y consumen; más aún, consumen mucho (es decir, leen mucho) del campo que centra su atención.

En un tercer nivel encontramos las personas que tienen curiosidad y ganas de enriquecer su conocimiento. No son expertos, pero conocen sus carencias y anhelan su superación.

En un cuarto nivel hallamos las personas indiferentes, que no tienen interés por el conocimiento científico porque en su vida hay otras motivaciones más importantes.

Dado que este modo de pensar los públicos parte del supuesto de que hay un interés máximo (que combina producción de ciencia y consumo de ciencia) y un desinterés también máximo (ni se produce ni se desea consumir), no deja de ser extraordinariamente lineal. Para que desde un punto de vista sociológico sea válido, ha de abordar dos cuestiones importantes:

- Cuáles son las competencias de todo tipo, pero especialmente cognitivas, de que están dotados los sujetos para tener motivaciones, intereses y capacidades en relación con la ciencia.

- En una sociedad plural no es posible que haya personas que incluyan partes importantes del conocimiento científico en universos religiosos, míticos y basados en prejuicios. La evidencia empírica nos dice que sí: la ciencia (decían los autores de la escuela de Frankfurt) puede funcionar como ideología. El problema no es si todavía queda o no superstición en el mundo actual, sino en qué medida la ciencia puede incorporarse a marcos interpretativos del mundo "supersticiosos".

Por ello retorno al principio: para mí la comunicación científica (y la cultura que deben promover las instituciones universitarias y científicas) sólo tiene sentido cuando ayuda a las personas normales y corrientes a interpretar mejor su mundo y a transformarlo.

Anotaciones a los públicos de la ciencia desde los museos, casas y centros de ciencia españoles

Javier Armentia

Los datos de asistencia y penetración en públicos que se presentan en el informe dirigido por Pablo Francescutti, con una cifra anual de visitantes cercana a los cinco millones de personas, muestran que el conjunto (ciertamente heterogéneo) de centros que en España trabajan de forma continua en los ámbitos de la cultura y la divulgación de la ciencia y la tecnología suponen un agente relevante, en especial si se tiene en cuenta la estrecha implicación en su área geográfica que tiene cada centro como motor de actividad científica, o como espacio de encuentro entre otros agentes cercanos al tema.

No existe una red formal de museos de ciencia en España, aunque desde la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología se creó, durante el Año de la Ciencia 2007, un grupo de trabajo informal que, por el momento, no se ha sustanciado en una asociación profesional similar a las que existen en otros países europeos[1]. Esto no quita para que la colaboración entre centros haya sido y siga siendo estrecha, impulsada también por la existencia en las convocatorias públicas de acciones para el fomento de la cultura científica de un apartado específico relacionado con las acciones coordinadas de estos centros. En el caso concreto de los planetarios, por ejemplo, ya desde 2001 está funcionando una red, el TecnoPlanetario, que realiza cada 2 años sus congresos y tiene una representatividad, como Asociación Española de Planetarios[2], en las organizaciones profesionales internacionales.

En todo caso, la gran heterogeneidad de los centros de ciencia dificulta una visión de conjunto de este sector, más allá de la constatación de las iniciativas de colaboración que se han ido plasmando entre ellos, y en la que todos los centros están de hecho implicados: algo similar a lo que sucede con otros agentes que habitualmente trabajan de forma independiente (y no coordinada) salvo en ocasiones específicas, como las Semanas de la Ciencia, los Años Internacionales específicos, etc. Pensemos, en cualquier caso, que en esta red existen desde pequeños centros de carácter local hasta gigantescos contenedores con vocación internacional; existe iniciativa privada, fundaciones mixtas, sector público, administraciones estatales, autonómicas o locales; y más aún, a veces los centros disponen de una importante autonomía de funcionamiento (dirección, contenidos, gestión económica...) y en otros casos son únicamente servicios dentro de instituciones mayores en las que no solo se realizan actividades relacionadas con la cultura científica y tecnológica.

Una clave común al sector, sin embargo, es su implicación en el mundo educativo, que proporciona una cifra anual de visitantes con

[1] Sobre la Red de Museos de Ciencia, Tecnología e Innovación, hay información en la propia *web* de la FECYT y documentos enlazados (http://bit.ly/Ti6P0l)

[2] Sobre el Tecnoplanetario, en su *web:* www.planetarios.org

edades hasta los 18 años importante, la cual se ha visto disminuida en los últimos años en parte porque los propios centros escolares han reducido las actividades extraescolares y de educación no formal que proporcionan los museos de ciencia. Esta reducción, también motivada por la situación económica, de los presupuestos de los centros, puede ser en parte la causa de una disminución (en torno al 11% en los últimos 2 años) del número de visitantes, al realizarse menos actividades, posiblemente menos actividades señeras en concreto. Un aspecto interesante, y actualmente en evaluación en diferentes proyectos, es el papel de las visitas educativas a los centros de ciencia como motor de vocaciones científicas[3], un aspecto que en otros ámbitos europeos también se ha visto necesario analizar.

Por el contrario, el público familiar se ha mantenido e incluso ha aumentado, al incorporarse la visita a los centros de ciencia en el repertorio de actividades de padres y madres con sus hijos. Los centros, consecuentemente, han ido incrementando también las actividades dedicadas a este público, con mayor presencia de monitores, talleres y visitas guiadas; un fenómeno parejo al que se produce en general en los museos de otros temas.

Por el momento, sin embargo, el público joven no ha sido captado por unos centros que visitan los niños y adolescentes llevados por sus profesores, y que volverán a visitar acompañando a sus hijos. No es un fenómeno único de los museos de ciencia, sino en general del mundo de la cultura, como se ha analizado en otros ámbitos. En todo caso, los museos de ciencia todavía no han desarrollado estrategias de interacción con el público joven, o lo están haciendo de forma tímida (según se ha analizado, por ejemplo, en algunos estudios en marcha sobre la presencia en las redes sociales de los centros de ciencia, iniciativas en los nuevos medios, etc.).

[3] Véase, por ejemplo: Artigas A, Ríos R, Pintó R. ¿Cómo fomentar las vocaciones científico-técnicas? UABDIVULGA, Revista de divulgación científica. 2013. Disponible en: http://bit.ly/VmEY0P

Público y ciencia

Pere-Joan Cardona

La actividad científica se sustenta básicamente en el gasto público, y por tanto los científicos nos debemos a nuestros ciudadanos para explicar, al nivel que sea necesario, cómo, en qué y por qué invertimos ese dinero. Sin embargo, este concepto no ha sido cultivado lo suficiente dentro de la profesión. Normalmente nos dedicamos a comunicar nuestros resultados en las revistas con el mayor factor de impacto posible, pero tendemos a menospreciar la actividad divulgativa. No hay expresión más fallida e indigna que la típica «no le explico de qué va este descubrimiento porque es demasiado complicado y me llevaría mucho tiempo». Esta distancia que anteponemos entre la ciencia "pura" y la ciudadanía es totalmente impropia y debería ser desterrada. ¿Es quizás este distanciamiento el que lleva a una especie de desafección hacia la ciencia entre la población? Pues parece ser que no. Al contrario, el científico está muy bien valorado dentro de la sociedad, quizás porque hasta la fecha se ha tolerado la imagen del científico como alguien que vive en su torre de marfil. ¡Nada más lejos de la realidad! Precisamente una de las actividades más relevantes que realizamos es precisamente la de "vender" nuestros proyectos para poder conseguir fondos públicos. Aquí necesitamos nuestra habilidad comunicadora, pero cada vez más necesitamos la divulgadora para que nuestros servidores públicos sean también capaces de justificar estos gastos ante una sociedad cada vez más exigente y ávida de transparencia y de información.

Igualmente, con los recortes actuales, los científicos tenemos una necesidad cada vez más importante de intentar captar dinero privado y de transferir nuestros conocimientos para poder generar nuevas empresas tecnológicas, y con ello el "valor añadido" para nuestra sociedad con el cual cerrar el círculo de inversión y retorno. En este sentido, nuestro público empresarial, centrado en el retorno de las inversiones, en el análisis de riesgo de nuestras actividades y planes de desarrollo, también requiere un tipo de explicación muy específica y un esfuerzo comunicador muy particular para poder generar un modelo de éxito y de esperanza comerciales.

En medio de este diálogo se sitúa el periodista, con suerte el periodista científico, que debe interpretar con rigor la actividad científica e intentar hacerla llegar al gran público teniendo en cuenta en todo momento las necesidades de la ciudadanía para hacerla más atractiva. ¿Qué medio es el mejor? ¿Radio, televisión, prensa, revistas especializadas, Internet, redes sociales…? Está claro que la divulgación está evolucionando con la sociedad e irá dictando los canales más adecuados. En este sentido, la importancia creciente de la redes sociales hace cada vez más necesaria la figura del periodista especializado, que debe saber ofrecer su profesionalidad para orientar por un lado al científico y por otro al ciudadano, ofreciéndole una buena información, rigurosa y atractiva.

Por suerte o por desgracia, los pocos investigadores que trabajamos en tuberculosis somos muy conscientes del valor de la divulgación. La tuberculosis es una enfermedad estigmatizada, que se esconde, vinculada a colectivos marginales. Nadie quiere identificarse con esta enfermedad y la lucha contra ella. Es una situación realmente paradójica. El hecho de que se trans-

mita por vía aérea a partir de los aerosoles de los enfermos hace que todo el mundo pueda infectarse. No hay más factor de riesgo que la circunstancia temporoespacial de estar cerca de uno de estos aerosoles el tiempo suficiente. Es verdad que en un 90% de los casos la infección permanece latente durante años para acabar siendo eliminada naturalmente. Sin embargo, hay un 10% de personas que pueden desarrollar la enfermedad. También es verdad que en el caso de sufrir una inmunodepresión se tienen muchas más posibilidades, pero hay un factor genético (todavía por identificar) que predispone a la enfermedad, incluso en sectores de la población "bienestantes" que todavía creen que la enfermedad no va con ellos.

Un tercio de la población mundial tiene ya una infección latente (y no lo sabe), ¡y prácticamente no hay colectivos de enfermos que reivindiquen su erradicación! Nadie diría que el bacilo de la tuberculosis ya ha matado a mil millones de habitantes del planeta, convirtiéndose en el más eficaz agente infeccioso. «Esto es cosa del pasado», dicen. Pues no. Todavía mueren cada año 1,5 millones de personas, y las perspectivas no son muy esperanzadoras. El incremento en las grandes urbes, que van creciendo desmesuradamente con la desruralización, junto con el aumento de las multirresistencias, hace que la previsión de erradicación diste de ser cercana. En este sentido, los que trabajamos con esta enfermedad vemos en la divulgación y en la profesionalidad de los periodistas una oportunidad para hacer de esta enfermedad un problema "atractivo" por su complejidad inmunopatogénica, un reto científico que permita un mayor interés para buscar alternativas para su control, implicando a la ciudadanía para que sea más visible.

Comunicar la ciencia, una obligación de los científicos

Manuel de León

Cómo comunicar la ciencia de la manera más efectiva es un problema que implica diversas variables, desde la generación de los resultados a comunicar, quién los comunica, cómo y en qué soporte, y sobre todo cómo llegan a la sociedad. Comunicación pública de la ciencia puede incluir el comunicar los últimos resultados obtenidos en los laboratorios, o divulgar los ya conocidos. Mientras que para ser divulgador no es necesario ser un científico destacado porque habitualmente se trata de temas asequibles, la comunicación de los últimos resultados requiere una complicidad entre el científico que los ha obtenido y el comunicador (el propio investigador o el periodista) y el medio.

Una pregunta de calado es por qué comunicar la ciencia. Y las respuestas son múltiples: la necesidad de que la sociedad entienda el mundo en que vive y pueda interactuar adecuadamente con él, la obligación de los científicos de justificar los recursos puestos para poder hacer su trabajo, y un interés en buscar razones para que los financiadores públicos y privados sigan su tarea. Puede añadirse una razón más: la de buscar la fama en el científico que ha conseguido los resultados, pero numerosos ejemplos demuestran que esta suele ser una razón menor.

Cómo medir el impacto de la comunicación científica es un problema sin resolver. Medir audiencias en televisión o radio y ventas de periódicos ha quedado obsoleto ante los nuevos medios que hoy se utilizan. Internet y el acceso generalizado a las nuevas tecnologías han supuesto un cambio radical. Además del periodista científico, es ahora el propio investigador el que puede, usando *blogs* y redes sociales, comunicar sus resultados o incluso hacer divulgación de cualquier tema científico. Medir estos nuevos escenarios se antoja complejo, aunque las propias tecnologías ayudan a hacerlo (contando visitas a un *blog,* seguidores de una cuenta de Facebook o Twitter, etc.).

A nuestro juicio, hay diferentes acciones que pueden ponerse en marcha para mejorar todo el sistema:

- Entrenar al científico para que aprenda a comunicar sus resultados de una manera inteligible, empezando con los jóvenes estudiantes de doctorado, y consiguiendo así que esta actividad sea una más en su vida posterior como científico profesional (la comunicación es también nuestro trabajo).
- Crear unidades de cultura científica en los propios centros de investigación, contratando periodistas científicos que trabajen en el día a día con los investigadores. De hecho, la creación de las Unidades de Cultura Científica (UCC) reconocidas por la FECYT ha supuesto un avance notable.
- Fomentar los encuentros entre científicos y periodistas para ir creando complicidades.
- Por supuesto, mejorar la educación científica en las etapas educativas obligatorias.
- Crear cátedras de divulgación en las universidades que sirvan como referentes locales (existe algún ejemplo en nuestro país).

- Incluir temas divulgativos en las acreditaciones de ANECA y otras agencias regionales similares, al estilo de lo que se hace en el CSIC.
- Utilizar en lo posible la transferencia del conocimiento generado como motivo para llegar al público (la utilidad de la ciencia).

En el caso particular de las matemáticas, hay dificultades añadidas provinientes de la abstracción de los resultados y de la imposibilidad por el público general de entender directamente el mensaje a transmitir. Deben usarse métodos indirectos, que pueden estar basados en las historias humanas detrás del resultado, en las potenciales aplicaciones a otras ciencias o a la industria, o incluso en la propia dificultad del resultado que lo convierte en un hito para la humanidad (el desafío de conocer).

El Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT) tiene una vocación de comunicar las matemáticas desde sus propios orígenes, y acumula la experiencia de algunos de sus investigadores en las actividades del Año Internacional de las Matemáticas, el Congreso Internacional de Matemáticos y el proyecto Consolider i-MATH. Posee una UCC (Unidad de Cultura Matemática), gabinete de prensa propio, un boletín trimestral de noticias, presencia en redes sociales, un *blog* con el título *Matemáticas y sus fronteras,* y además desarrolla numerosas actividades divulgativas: Ciencia en Acción, la Noche de los Investigadores, La Semana de la Ciencia, Iniciativa para las Matemáticas y las Artes, Inspiraciencia, Matemáticas en la Residencia, Colección de libros *Qué sabemos de,* y participación regular en radio (*Eureka,* de Radio Exterior, y en otras de manera más esporádica). Se anima a todos los investigadores a participar en estas actividades, en especial a los más jóvenes, y se ha conseguido crear una imagen de fiabilidad para los medios que lo ha convertido en un referente nacional. En estos momentos, el instituto trabaja para desarrollar una línea de investigación en comunicación matemática.

Los públicos de la agencia SINC

Esperanza García Molina

A diferencia de los medios generalistas, en los cuales los jefes de redacción de ciencia tienen que competir por el espacio informativo con secciones a las que los editores dan más importancia, en la agencia SINC no tenemos ese problema, porque SINC es una agencia de noticias *web* sobre ciencia, tecnología, medio ambiente y salud. Esto hace que, además, gran parte de nuestro público esté seleccionado de antemano por los tipos de temas que tratamos. Son consumidores de información interesados de manera genuina por la ciencia.

La demografía de los lectores que visitan la *web* de SINC está compuesta por un 50% aproximadamente de hombres y de mujeres, con formación secundaria o superior, de 25 a 44 años de edad en su mayoría.

No tener que pelear por el espacio para informar sobre ciencia, por un lado, y tener un público que se supone interesado en ciencia, por otro, son dos factores que distinguen a SINC de otros medios de comunicación y le permiten publicar algunos contenidos que quizá no tendrían cabida en cualquier canal informativo.

Sin embargo, muchos de los contenidos de la agencia SINC más publicados por los medios de comunicación y con mayor número de visitas en la *web* de SINC no son precisamente los más sesudos ni especializados. Al contrario: la noticia titulada *Ellas prefieren los penes grandes* (9 de abril de 2013, sobre un estudio publicado por científicos de la Escuela de Biología de la Universidad Nacional de Australia en la revista PNAS) es una de las que más visitas ha recibido en la historia de SINC*;* y el reportaje *¿Por qué en España comemos a las 3?* (1 de abril de 2013, sobre la historia del cambio de huso horario en nuestro país) es uno de los más leídos.

En las encuestas bienales de percepción social de la ciencia que lleva a cabo la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) se percibe, tal como refleja el informe *Los públicos de la ciencia,* de Pablo Francescutti, que el interés que declara la población española por la ciencia es creciente. Un gran porcentaje afirma encontrar información científica en la televisión, cuando precisamente es la televisión el medio que peor y de manera más escasa ha tratado las noticias de ciencia. Y además, los ciudadanos dicen estar mal informados sobre ciencia y hablan de una carencia de fuentes de información científica. Sin embargo, esas fuentes existen.

Con estos datos, parece claro que hay una gran diferencia entre responder «sí» a la pregunta «¿le interesa a usted la ciencia?» y tener un verdadero interés en consumir información sobre ciencia.

Pero sucede que noticias muy especializadas, como las relacionadas con el hallazgo del bosón de Higgs, la supuesta demostración de la existencia de Dios a través del teorema de Gödel, o la máquina que según sus creadores superó el test de Turing, han tenido un éxito enorme. Los editores de las revistas de divulgación saben que una portada de éxito no siempre es la que lleva sexo. Los dinosaurios, la astrofísica, Egipto y los misterios de la cuántica siempre triunfan. Son temas seductores porque rozan las fronteras del conocimiento y apelan al misterio que tanto nos gusta. También triunfan las catástrofes, las

erupciones solares, las crisis sanitarias, los accidentes nucleares; temas que crean alarma y que tienen que ver con lo que nos pasa o lo que podría pasarnos. Las cosas nos interesan cuando tienen que ver con nosotros. Es un criterio muy básico del periodismo que no puede olvidarse porque se esté hablando de ciencia. Precisamente, hay que tenerlo aún más en cuenta cuando se habla de ciencia.

La sociedad debe estar informada sobre hechos que son muy relevantes desde el punto de vista científico, pero complicados de contar; en esos casos, utilicemos las herramientas que ofrecen el lenguaje escrito y los medios audiovisuales para facilitar la narración, aunque ello suponga bajar el nivel de erudición.

A pesar de que contamos con un porcentaje de nuestro público formado por individuos que ya están previamente formados en ciencia, no podemos dirigirnos solamente a ellos. Sería muy sencillo acomodarnos a ese público especialista y no bajar al nivel de la calle, pero no sería honesto con el propósito del periodismo. En SINC somos conscientes de que nuestra función como periodistas científicos no es escribir noticias sobre ciencia que solamente un puñado de expertos querrán leer. Sobre todo, porque hay un porcentaje de la gente que llega a la *web* de SINC que no pertenece a ese grupo de fieles incondicionales que producen el tráfico directo. Entre el 20% y el 25% del tráfico de la *web* procede de redes sociales, quizá hayan llegado hasta un contenido sobre ciencia por casualidad o porque les ha interesado brevemente un tema, y a ellos también queremos dirigirnos y atraerlos.

Con ese propósito, hagamos que la ciencia impregne de manera transversal cualquier tipo de tema. La información sobre ciencia y el testimonio de los investigadores no puede limitarse a las noticias sobre resultados científicos recién anunciados. Con el conocimiento científico, esa herramienta que ha demostrado ser no perfecta, pero sí la manera más honesta y racional de acercarse a la naturaleza para conocerla, se pueden iluminar infinidad de cuestiones que preocupan a la gente.

Además de los mencionados al principio, otros artículos que están en el *top ten* de visitas de SINC son *La química del fuego griego, el secreto militar mejor guardado de la historia,* publicado en pleno éxito de la serie *Juego de tronos; Verdades y mentiras del champú para caballo,* cuando la sociedad se preguntaba si realmente esos jabones eran beneficiosos para el cabello; y la entrevista *Hay que saber que la relación entre sexo oral y cáncer existe y valorar los riesgos,* después de que el actor Michael Douglas afirmara que esta práctica sexual le había provocado su cáncer.

No podemos pretender enseñar al público lo que debe interesarle. Al contrario. Entendamos qué interesa a la gente, en primer lugar, y después expliquemos a la sociedad lo que la ciencia aporta a esas cuestiones.

Ciencia, porque hay público

Coral Larrosa

Si para llegar a encuentros se buscara el debate entre personas diversas en su conocimiento, formación y experiencia, pero dispuestas a entenderse, otro gallo cantaría, que dice el saber popular. Y la reunión en torno a *Los públicos de la ciencia* me ha dado esa impresión. He aprendido y disfrutado de lo que, en torno a una mesa, hemos intercambiado profesionales variopintos, permítaseme.

Siempre he pensado que el público es un monstruo de numerosas cabezas. Así de lapidaria me hace sentir la audiencia. Y ese público diverso y complejo es el que manda sobre los que hacemos información sobre ciencia y los que hacen ciencia y quieren divulgarla. En la televisión, esto es ley. La audiencia responde a unos contenidos, y los contenidos se dan en función de la audiencia. Los informativos, los telediarios, no estamos totalmente esclavizados, pero hacemos una particular travesía del desierto, en la cual prima la información política, de deportes (podría leerse sobre todo fútbol) y cierta tendencia a lo espectacular.

La curiosidad sigue moviendo el mundo. Quien investiga es curioso y quien quiere avanzar también. Ahí está el hueco de la información científica en todos sus terrenos. Y el mejor vehículo es la red. La televisión aún es el medio de comunicación más visitado (el 88% de las personas la ven cada día, según el Estudio General de Medios [EGM]), pero no tiene una gran oferta informativa científica. Televisión, radio y diarios ceden terreno, a pasos agigantados, a Internet. El último dato del EGM: casi el 55% de la población se conectó ayer. Y subiendo.

Por eso la red es una gran baza. Para informar, desde páginas especializadas y comandadas por profesionales que saben titular para enganchar al ávido de conocimiento, y al despistado que solo busca entretenerse. Ahí el periodista y el científico se dan estrechamente la mano. También la red es el canal por el que navegan los investigadores que con sus *post* logran hacerse hueco hasta otros colegas y hasta quienes, quizá, lo sean en el futuro. Las formas de consumo de información han cambiado y ello obliga a modificar los métodos para evaluarlas.

La facilidad de acceso a la red (que esconde también muchos peligros al no ser oro todo lo que reluce en sus casi infinitas posibilidades de búsqueda y respuesta) parece augurar un futuro menos incierto para acercar la ciencia a los más jóvenes. Porque la clásica manera de aprender, con visitas a museos, sean del tipo que sean, se hace cada vez más difusa, pues con los recortes no hay ni para trasladar en autobús a los estudiantes. ¡Qué esfuerzo tan grande hacen los responsables de esas casas del conocimiento para sobrevivir! Gana su ingenio.

No, no es sencillo hacer llegar a la sociedad el trabajo de investigación que se hace. Es fácil vender avances contra el cáncer. Pero pocos compran una enfermedad como la tuberculosis. Ni la artrosis, ni la incontinencia, ni… Hay muchos «ni» en todos los campos. La educación es un pilar para generar interés en los ciudadanos. Para hacer públicos. Decía al inicio que el público es un monstruo de numerosas cabezas. Tantas como capacidades adquiere. Porque el público se hace, no nace. Gran aprendizaje en la mesa de debate a la que estuve sentada.

No hay mejor fuente para un periodista que la que sabe. De un encuentro como el propicia-

do por la Fundación Esteve y la Universidad Rey Juan Carlos he tomado más que notas. Me reafirma en el convencimiento de que la especialización da fuerza para pelear por hacer información de la única manera posible: con datos, rigor y ganas. Algo tan fácil que es la base de un periodista y que olvidamos en cualquier esquina.

Tenemos muchos puntos en común investigadores y periodistas. Como decía Luis Pasteur, hay que dudar de uno mismo, hasta que los datos no dejen lugar a dudas. Y pelear por ello. Mientras sigamos buscando el hueco a la información científica para hacer llegar el conocimiento a la sociedad, ganaremos. También si los científicos entienden que informar en los medios requiere agilidad y rapidez. Los periodistas deberían considerar que el trabajo de investigación lleva su tiempo y que, muchas veces, «ya» necesita otros 5 minutos. Estamos condenados a entendernos. Porque hay público.

Reflexiones sobre las nuevas tendencias en la comunicación científica

Rafael Maldonado

Mi reflexión sobre el debate realizado acerca de los públicos de la ciencia se centra en algunos aspectos que pueden resultar contradictorios, así como en determinados puntos que abren nuevas tendencias o desafíos en el mundo de la comunicación científica.

Un primer aspecto se refiere a la valoración de la aparente brecha entre el alto interés percibido por la comunicación científica y el bajo consumo de este tipo de noticias. En este sentido, es preciso tener en cuenta el importante componente subjetivo en la valoración de un parámetro tan difícil de cuantificar como es el interés por la comunicación científica, que se encuentra altamente valorado desde el punto de vista social. En efecto, la percepción social del interés por la comunicación científica se encuentra muy valorada en la actualidad, y dado el carácter subjetivo de esta percepción, es fácil sesgar al alza este interés en el momento de responder al cuestionario. Sin embargo, el consumo de noticias científicas es un parámetro mucho más objetivo de valorar, cuya respuesta va a ser más difícil que resulte sesgada, con lo que puede incrementarse de esta manera la aparente brecha.

La gran diferencia de género que se percibe en cuanto al interés y consumo de información científica resulta muy llamativa. Considerando la información expuesta en el presente debate, cabría esperar que en un futuro pueda acortarse esta importante diferencia entre ambos sexos. En efecto, el interés por la información científica parece altamente influenciado por el nivel cultural del individuo. En este sentido, resulta de particular interés el hecho de que estas diferencias de género desaparecen cuando se valora el uso de información de determinados medios científicos, como es el caso de la *web* de la agencia SINC. Es de destacar que tanto los hombres como las mujeres que utilizan la *web* de SINC poseen un alto nivel cultural, lo cual parece explicar esta ausencia de diferencia de género en la utilización de dicho medio de comunicación científica. En la actualidad, las diferencias de género en lo referente al nivel cultural se encuentran mucho más acentuadas en la población de edad avanzada, mientras que están atenuándose de manera progresiva en las franjas de edad más jóvenes. Por esta razón, es de esperar que conforme vaya progresando la disminución en las diferencias culturales entre sexos también se produzca una reducción progresiva en las diferencias de interés por el consumo de información científica entre ellos, tal como es el caso hoy en día entre los usuarios de la *web* de SINC.

Por otra parte, resultan destacables los cambios que se están produciendo en las nuevas formas de consumo de la información científica. El incremento del consumo de los medios digitales es algo que se venía observando con anterioridad, aunque en la actualidad puede verse un particular incremento en el uso de las redes sociales con esta finalidad. Estas nuevas tendencias abren nuevos desafíos referentes a la necesidad de dotarse de medios que permitan una valoración real del consumo de estos tipos de comunicación y a la necesidad de poder transmitir en estos medios una información de la mayor calidad posible.

La valoración del consumo de medios digitales es aún difícil, y resulta particularmente ardua la valoración de la información obtenida a partir de las redes sociales. Necesitamos desarrollar nuevas herramientas que permitan la valoración real de estas nuevas fuentes de información que, sin duda, seguirán sufriendo en un futuro rápidos cambios que ofrecerán desafíos y oportunidades adicionales. La mayor parte de la información transmitida por estos nuevos medios carece de un filtro previo de calidad, con lo cual la fiabilidad de la información contenida en particular en las redes sociales puede ser muy diferente a la de los medios habituales. Por consiguiente, deberíamos poder dotarnos de medios que nos permitan valorar y seleccionar, en la medida de lo posible, la obtención de una información fiable a través de estos nuevos medios de comunicación.

Los cambios que están ocurriendo en el mundo de la comunicación científica plantean nuevos desafíos, pero también representan grandes oportunidades que nos facilitan de manera directa la comunicación de nuestros resultados científicos.

Si velamos por mantener la calidad de la información transmitida, tal y como hasta ahora ha venido haciéndose a través de los filtros editoriales, estas nuevas fuentes podrán multiplicar la comunicación científica y hacerla directamente accesible a los propios investigadores que representan el punto de partida para la obtención de esta información.

El reto de interesar y entretener

Nuria Ramírez de Castro

La prensa diaria vive ahora una curiosa etapa para los que nos dedicamos al periodismo científico. Aunque en la prensa de pago han desaparecido la mayoría de los suplementos y secciones fijas destinadas a la actualidad científica, sin duda ahora se escribe más sobre ciencia que nunca. Lo hacemos en "papel", con un espacio limitado para el que se reservan los contenidos de mayor alcance, y lo hacemos también en la *web,* donde se intenta captar la atención de nuestros lectores añadiendo artículos que podríamos catalogar como ciencia divertida o popular. Aquí tienen cabida desde curiosidades científicas y cataclismos astronómicos hasta cualquier noticia sobre sexo. Lo curioso es que cuando conviven en la *web* los temas más serios con las curiosidades, raro es el día que no salen ganando (en número de visitas) las curiosidades científicas frente a los temas sesudos. Basta con que haya un titular que enganche para asegurarse los "pinchazos" de nuestros lectores en las noticias.

Cuando se trata de temas relacionados con la salud, ahí ganan la batalla de las visitas casi siempre las informaciones más serias, sobre todo si son sobre algún avance en el cáncer y, curiosamente, sobre el autismo. Al menos, esta es nuestra experiencia en el periódico *ABC*. Sin embargo, los temas de salud también tienen su público popular: los temas de nutrición, dietas o que animen a comer alimentos placenteros, como el chocolate o el jamón, sin remordimientos, sabemos también que son un éxito seguro.

Esta bicefalia cada vez cuesta más mantenerla en las ediciones impresas. Nos empieza a pasar como a las televisiones, obligados a convivir con la tiranía de las audiencias. Nuestras audiencias ahora se miden en visitas a nuestras páginas *web* y están ejerciendo una presión notable. ¿Deberíamos fiarnos de ese termómetro que es la *web* para decidir qué es lo que más interesa a nuestros lectores y "popularizar" más la información que ofrecemos en la edición impresa? ¿Habría que dar más valor a lo interesante que a lo importante? O buscando una analogía con la televisión: ¿deberíamos elegir entre hacer un *Sálvame* científico o un *Documental de la 2*? La clave está en el equilibrio.

En el caso de los diarios generalistas, sin duda, estamos hablando de públicos muy diferentes: un público fiel y selectivo que hace el ejercicio y el esfuerzo diario de ir al quiosco y comprar un ejemplar, que demanda una información más selecta, y otro más ecléctico procedente de la *blogosfera* que se deja arrastrar por lo llamativo y entretenido. Sin duda, sería un error trasladar los gustos de las visitas a la edición impresa. Pero eso no significa que cada día no debamos ser más divertidos a la hora de comunicar sobre ciencia.

Creo que para que nuestro público siga creciendo debemos insistir en encontrar una fórmula que nos permita divertir a nuestro lector y siempre sin abandonar el rigor.

En el debate organizado por la Fundación Dr. Antonio Esteve y la Universidad Rey Juan Carlos comprobé con entusiasmo que esta misma idea también empieza a calar entre investigadores y científicos. Ellos, al menos los que participaron en el encuentro, son conscientes de lo importante que es hacer de la información científica no

solo un espacio sesudo e importante, sino interesante para el gran público.

En un momento en que las subvenciones no solo llegan de las administraciones, los científicos más que nunca deben atraer al público a su terreno y salir del laboratorio sin miedo a desvirtuar su mensaje.

En esto los investigadores anglosajones nos llevan unos cuantos años de ventaja. Ellos se dieron cuenta de lo importante que es comunicar al gran público, y de que para atraerlo a su terreno deben hacer divertido y atrayente su discurso. Ahí puede estar el reto de conseguir nuevos adeptos. Y aquí nos tienen a los periodistas como aliados, nunca como enemigos.

CUADERNOS DE LA FUNDACIÓN DR. ANTONIO ESTEVE

1. Guardiola E, Baños JE. Eponímia mèdica catalana. Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve, Nº 1. Barcelona: Prous Science; 2003.
2. Debates sobre periodismo científico. A propósito de la secuenciación del genoma humano: interacción de ciencia y periodismo. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 2. Barcelona: Prous Science; 2004.
3. Palomo L, Pastor R, coord. Terapias no farmacológicas en atención primaria. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 3. Barcelona: Prous Science; 2004.
4. Debates sobre periodismo científico. En torno a la cobertura científica del SARS. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 4. Barcelona: Prous Science; 2006.
5. Cantillon P, Hutchinson L, Wood D, coord. Aprendizaje y docencia en medicina. Traducción al español de una serie publicada en el British Medical Journal. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 5. Barcelona: Prous Science; 2006.
6. Bertomeu Sánchez JR, Nieto-Galán A, coord. Entre la ciencia y el crimen: Mateu Orfila y la toxicología en el siglo XIX. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 6. Barcelona: Prous Science; 2006.
7. De Semir V, Morales P, coord. Jornada sobre periodismo biomédico. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 7. Barcelona: Prous Science; 2006.
8. Blanch Ll, Gómez de la Cámara A, coord. Jornada sobre investigación en el ámbito clínico. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 8. Barcelona: Prous Science; 2006.
9. Mabrouki K, Bosch F, coord. Redacción científica en biomedicina: Lo que hay que saber. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 9. Barcelona: Prous Science; 2007.
10. Algorta J, Loza M, Luque A, coord. Reflexiones sobre la formación en investigación y desarrollo de medicamentos. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 10. Barcelona: Prous Science; 2007.
11. La ciencia en los medios de comunicación. 25 años de contribuciones de Vladimir de Semir. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 11. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2007.
12. Debates sobre periodismo científico. Expectativas y desencantos acerca de la clonación terapéutica. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 12. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2007.
13. Gonzàlez-Duarte R, coord. Doce mujeres en la biomedicina del siglo XX. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 13. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2007.
14. Mayor Serrano MB. Cómo elaborar folletos de salud destinados a los pacientes. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 14. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2008.
15. Rosich L, Bosch F, coord. Redacció científica en biomedicina: El que cal saber-ne. Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve, Nº 15. Barcelona: Fundació Dr. Antoni Esteve; 2008.
16. El enfermo como sujeto activo en la terapéutica. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 16. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2008.
17. Rico-Villademoros F, Alfaro V, coord. La redacción médica como profesión. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 17. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2009.
18. Del Villar Ruiz de la Torre JA, Melo Herráiz E. Guía de plantas medicinales del Magreb. Establecimiento de una conexión intercultural. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 18. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2009.
19. Gonzàlez-Duarte R, coord. Dotze dones en la biomedicina del segle XX. Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve, Nº 19. Barcelona: Fundació Dr. Antoni Esteve; 2009.
20. Serés E, Rosich L, Bosch F, coord. Presentaciones orales en biomedicina. Aspectos a tener en cuenta para mejorar la comunicación. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 20. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2010.
21. Francescutti LP. La información científica en los telediarios españoles. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 21. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2010.

22. Guardiola E, Baños JE. Eponímia mèdica catalana (II). Quaderns de la Fundació Dr. Antoni Esteve, Nº 22. Barcelona: Fundació Dr. Antoni Esteve; 2011.
23. Mugüerza P. Manual de traducción inglés-español de protocolos de ensayos clínicos. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 23. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2012.
24. Marušić A, Marcovitch H, coord. Competing interests in biomedical publications. Main guidelines and selected articles. Esteve Foundation Notebooks, Nº 24. Barcelona: Esteve Foundation; 2012.
25. De Semir V, Revuelta G, coord. El periodismo biomédico en la era 2.0. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 25. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2012.
26. Casino G, coord. Bioestadística para periodistas y comunicadores. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 26. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2013.
27. Carrió M, Branda LA, Baños JE, coord. El aprendizaje basado en problemas en sus textos. Ejemplos de su empleo en biomedicina. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 27. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2013.
28. El científico ante los medios de comunicación. Retos y herramientas para una cooperación fructífera. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 28. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2013.
29. Giba J. Developing skills in scientific writing. Esteve Foundation Notebooks, Nº 29. Barcelona: Esteve Foundation; 2014.
30. Filantropía en investigación e innovación biosanitaria en Cataluña. Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve, Nº 30. Barcelona: Fundación Dr. Antonio Esteve; 2014.

Para solicitar cuadernos ya publicados diríjanse por escrito a la Fundación Dr. Antonio Esteve, c/ Llobet i Vall-Llosera nº2, 08032 Barcelona, o a través de la página web: www.esteve.org.