



VNiVERSiDAD
D SALAMANCA

La Cultura Científico-Tecnológica
en la Prensa Española.
Un Enfoque Axiológico

JUAN ANTONIO MONTERO BECERRA

Trabajo de Grado
Director: Miguel Ángel Quintanilla Fisac

Facultad de Filosofía
Departamento de Filosofía, Lógica y Filosofía de la Ciencia

Salamanca, 2007



VNiVERSiDAD D SALAMANCA

La Cultura Científico-Tecnológica
en la Prensa Española.
Un Enfoque Axiológico



JUAN ANTONIO MONTERO BECERRA

Salamanca, 2007

A mis padres, por su confianza, por su comprensión.

Agradecimientos

La inclusión de este apartado no se debe al seguimiento atávico de los rigurosos cánones académicos, ni mucho menos a una falsa modestia que, parafraseando a Golda Meir, sólo denotaría un infundado aire de grandeza. Gracias a la participación durante los últimos años en diversos proyectos de investigación dentro del Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología (eCyT) de la Universidad de Salamanca, conozco bien el trabajo en equipo; mejor aún, reconozco su valor para la consecución de cualquier investigación que supere los límites individuales. Valga esta primera reflexión como muestra de gratitud hacia el Instituto eCyT, y por extensión a la Universidad de Salamanca, en donde he podido aprender de los diversos grupos con los que he colaborado y adquirir las herramientas básicas de esta profesión.

Aunque para algunos es de mal gusto incluir (hablando de este tipo de estudios) en los agradecimientos al director, con Miguel Ángel Quintanilla Fisac he de hacer una excepción. Le debo, en primer lugar, la pasión por los temas sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y la experiencia proporcionada en las investigaciones realizadas conjuntamente. En segundo lugar, la confianza y la libertad que siempre me brindó incluso antes de sus actuales responsabilidades políticas. Sus comentarios y sus correcciones siempre fueron bienvenidas. Queda advertido, pues, el lector, que la posibilidad de errores se deben exclusivamente a mi puño.

Todo análisis empírico necesita un sustento estadístico fiable. Al profesor D. Modesto Escobar Mercado se le reconoce esto y sus clases magistrales en el manejo de los programas SPSS y ATLAS.ti.

Es un placer recordar que, en los últimos años en el Instituto eCyT, he recibido ayuda, ánimos e interesantes sugerencias por parte de los colegas. A Pilar López Morales, a Rosa Fernández López y a Margarita Ochoa Henao, les debo, además, el agradable tiempo compartido. Con Arlyn Orellana McBride estoy

eternamente en deuda; y no sólo por cooperar conmigo desde la recopilación de los datos hasta la puesta a punto final.

No quisiera olvidarme de los colegas a la par que amigos de los cuales expresé su mayor experiencia como investigadores: a Óscar Montañés Perales, a Diego J. Gómez Pedrera y, en especial, a David Rodríguez-Arias Vailhen. En general, a todos los que coadyuvaron en la tarea de paliar mis faltas y pulir mi tosco estilo, les pido disculpas por los errores que aún perduran; se deben a mi obstinación por mantenerlos.

Y finalmente, aunque no por ello menos importante, a todos los familiares y a todos los amigos de aquí y de otras partes, de los de *otium* y de los de *nec-otium*, de infancia y de ahora, que siempre confiaron en mi capacidad, no habiéndoles dado ningún motivo para ello.

ÍNDICE

A modo de prólogo	11
Introducción	15
CAPÍTULO 1. De la relación entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad. El papel de los medios de comunicación	19
1.1 La interfaz CTS	21
1.2 La función mediadora de los <i>mass media</i>	24
1.3 Tema de investigación	27
1.4 El diseño y la metodología general	30
1.4.1 Los estudios de análisis de contenido de la prensa	31
1.4.2 La percepción pública de la ciencia y de la tecnología en los medios	32
CAPÍTULO 2. De la categorización de la cultura científico-tecnológica: un análisis cuantitativo	35
2.1 La presencia de la cultura científica	37
2.1.1 Datos generales del análisis cuantitativo	38
2.1.2 La percepción pública sobre la ciencia y la tecnología: cantidad e interés	40
2.2 Metodología	43
2.2.1 Definiendo una guía de codificación	43
2.2.2 Sin noticia de noticias	45
2.3 Resultados	47
2.3.1 Análisis temporal de la presencia científico-tecnológica	47
2.3.2 La extensión como método para medir la relevancia	52
2.3.3 Ubi sunt? La ubicación da pistas	55
2.3.4 Los tipos de textos periodísticos	56
2.3.5 Diseccionando las secciones	58
2.3.6 Mezclando variables: en busca de peculiaridades	61
2.4 Conclusiones	66

CAPÍTULO 3. Del análisis de contenido de la cultura científico-tecnológica. Un enfoque axiológico	69
3.1 Enriqueciendo el análisis cuantitativo	71
3.1.1 Fuentes	71
3.1.1.1 Las Universidades	71
3.1.1.2 Las Revistas Científicas	75
3.1.2 Temas	80
3.2 La percepción pública sobre la ciencia y la tecnología: los valores	82
3.3 El enfoque axiológico	84
3.3.1 Metodología	84
3.3.1.1 Las fases del análisis de contenido	84
3.3.1.2 La categorización	85
3.3.1.3 Esquema del enfoque axiológico	86
3.3.2 Resultados	87
3.4 Conclusiones	96
CAPÍTULO 4. Conclusiones Generales	99
A modo de epílogo	103
Referencias Bibliográficas	105
Anexo	113
Ejemplos significativos del análisis axiológico de los textos periodísticos (El País y El Mundo, 2002-2005)	
Índice de Figuras	137
Índice de Tablas	139

A modo de prólogo

Esta investigación es fruto de la experiencia acumulada durante varios años de intenso trabajo en proyectos de investigación de diversa índole, pero que comparten la pertenencia al vasto campo interdisciplinar de los llamados estudios de “ciencia, tecnología y sociedad” (CTS).

El florecimiento asombroso que en la actualidad están experimentando dichos estudios se debe, quizás, a la confluencia sinérgica de una heterogeneidad de enfoques y metodologías dispares, entre las cuales, la filosofía de la ciencia tiene mucho que aportar. En mi opinión, los estudios CTS se consolidarán aún más en nuestros días ya que la ciencia y la tecnología no sólo forman parte de nuestras vidas de una manera importante, sino porque, incluso, las conforman: nuestros pensamientos, actos y valores son modificados por la cultura científico-tecnológica continuamente. Precisamente de esto trata este campo de trabajo, de colocar el punto de mira en las interrelaciones existentes entre la ciencia y la tecnología y la estructura social en general, analizando las influencias mutuas.

Soy consciente de que muchos observarán en el título de este estudio un pleonasma. Otros, los menos (eso espero) un oxímoron. A los primeros les diría que presten atención a los eslóganes de los dos últimos congresos nacionales sobre comunicación social de la ciencia (*La Ciencia es Cultura y Sin Ciencia no hay Cultura*) para darse cuenta de que la batalla aún no está ganada. Si bien es verdad que no son pocos aquellos para los que es una obviedad, la ciencia forma parte de la cultura¹ tanto como cualquier otro tipo de manifestación cultural (la música, la pintura, la literatura); no es menos cierto que algunos no estarían tan de acuerdo y una mayoría simplemente no incluye en su noción de

¹ Aunque actualmente la vigésimo segunda edición de la RAE recoge en su tercera acepción esta definición de cultura: “Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc.”, no siempre fue así. Jesús Mosterín (1993) nos explica la evolución etimológica del término cultura, pasando del cultivo del campo al cultivo del espíritu, y defendiendo una noción más científica y moderna del término como “información transmitida (entre animales de la misma especie) por aprendizaje social” (p. 32). También nos recuerda este filósofo de la ciencia que le debemos al antropólogo Edward B. Tylor una primera clarificación del término cultura desde una perspectiva diferente: “<<cultura... es aquel todo complejo que incluye conocimientos, creencias, arte, leyes, moral, costumbres y cualquier otra capacidad y hábitos adquiridos por el hombre en cuanto miembro de una sociedad>>. (1871, *Primitive Culture*. John Murray. Londres)”(p.17).

lo que es “ser culto” al conocimiento científico y/o tecnológico. Si no están convencidos, hagan una prueba: hojeen las secciones de “cultura” de los diferentes periódicos, fíjense en las consejerías de “cultura” (incluso hay un Ministerio de Cultura y otro de Educación y Ciencia) y en las actividades culturales que ofrecen los ayuntamientos² y comprobarán, salvo alguna excepción, que desgraciadamente el término se relaciona exclusivamente con los espectáculos, las artes y las letras.

Para los segundos, aquellos que quieren ver un oxímoron en la expresión *cultura científica y/o tecnológica*³ del mismo modo que lo ven en *silencio atronador* o *hielo abrasador*, les pediría una reflexión más profunda del concepto de cultura y, por ende, de la ciencia.

A todos, les incito a leer este trabajo de grado con la esperanza de que contribuya, en particular, al acercamiento hacia los estudios CTS y con ello a una comprensión más completa de la cultura científica; y en general, a la desaparición progresiva del pleonasma hasta ser visto para la inmensa mayoría como una perogrullada. Estoy convencido de que estamos en un buen momento para conseguirlo porque coincide con el Año de la Ciencia, una iniciativa “para quienes quieren conocer mejor nuestro mundo y contribuir a mejorarlo. Para quienes apoyan y apuestan por la ciencia. Porque respaldar la ciencia es defender la curiosidad, la racionalidad, la cultura, el sentido crítico, el descubrimiento, la constancia...”⁴

JUAN ANTONIO MONTERO BECERRA
Salamanca, julio de 2007

² Tuve la suerte de participar en un proyecto financiado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en el 2004 denominado *Red Local de Agentes de Cultura Científica* cuyo objetivo era investigar todas aquellas iniciativas y actores que generan y difunden conocimientos, hábitos, normas y valores característicos de la actividad científica entre la población general, a través de mecanismos e instituciones de carácter local (ayuntamientos, asociaciones locales, grupos, etc.). Los resultados, como se imaginarán, no fueron muy alentadores. Existe una publicación de la comunicación que presenté en el II Congreso Nacional de Comunicación Social de la Ciencia (véase Montero Becerra, Quintanilla Fisac, Escobar Mercado, et al. 2006).

³ A lo largo del trabajo es posible que utilice exclusivamente la expresión cultura científica para referirme tanto a la ciencia como a la tecnología, imitando la expresión inglesa “scientific culture”.

⁴ Véase el sitio Web oficial del Año de la Ciencia 2007, organizado por el Ministerio de Educación y Ciencia y la FECYT: http://www.ciencia2007.es/WebAC2007/AC_Home.aspx

Los filósofos de las ciencias sociales pueden contribuir a restaurar el equilibrio entre la investigación empírica y la teórica, ayudando así a evitar tanto la recolección sin sentido de datos como la especulación salvaje.

Mario Bunge, La relación entre la sociología y la filosofía

Introducción

A partir de la última mitad del siglo XX se acrecentó el interés de la sociedad por las cuestiones científicas y tecnológicas porque posiblemente se hizo patente, de una forma más clara, cómo afectan a los propios ciudadanos y cómo éstos pueden ser responsables directos del control y la orientación del modelo de desarrollo que deseen. En las sociedades democráticas se pone de manifiesto cada vez más una actitud cívica activa en la que se exige información para poder así expresar opiniones, reclamar derechos y tomar decisiones en cuanto a problemas que atañen a todos; tales como el cambio climático, las centrales nucleares o la investigación con células madre, por poner tres ejemplos.

Existen muchos canales de transmisión de la información científica a la sociedad aparte de la educación oficial⁵. En el estudio *Red Local de Agentes de Cultura Científica* (Montero Becerra, Quintanilla Fisac, Escobar Mercado, et al. 2006) distinguimos once tipos de actividades de difusión de la cultura científica generadas por múltiples agentes:

1. Publicación de libros, revistas, boletines, espacios fijos en periódicos
2. Producción o exhibición de medios audiovisuales (televisión, vídeo, radio)
3. Producción o utilización de medios informáticos (Internet, CD-ROM, software)
4. Organización de talleres científicos
5. Organización de exposiciones y exhibiciones científicas, museos y centros interactivos
6. Organización de eventos (semanas de la ciencia, ferias, festivales, puertas abiertas, etc.)

⁵ Quede claro desde el comienzo, que esta investigación no abordará una reflexión exhaustiva acerca de lo que se conoce como la Comunicación Pública de la Ciencia. Este campo teórico (en el Reino Unido: *Science Public Communication* o *Public Understanding of Science*; en Francia, *culture scientifique*; y en EE.UU., *science literacy*), muy arraigado dentro de los estudios CTS, se encarga de teorizar acerca de las prácticas y estrategias de comunicación entre los expertos en ciencia y el público. Véase, por ejemplo, Burns, O'Connor & Stocklmayer (2003); Montañés (2002); Polino (2001).

7. Presentaciones públicas (conferencias, debates, coloquios, charlas, jornadas, seminarios, tertulias, etc.)
8. Premios, concursos y competiciones
9. Clubes de ciencia, excursiones y campamentos científicos
10. Actividades participativas (conferencias de consenso, paneles de ciudadanos, referenda, audiencias públicas, etc.)
11. Otras iniciativas o actividades (bibliotecas públicas especializadas, teatro científico, etc.)

Pero parece ser que entre todos los agentes, los medios de comunicación son los que tienen el papel más destacado tanto en la transmisión de la información a la población en general, como en la creación de opiniones sobre diversos temas. La ciencia y la tecnología no se quedan al margen de los *mass media*.

El estudio parte de este presupuesto: lo que se publica en los medios contribuye, en mayor o menor medida, a la construcción de la cultura científica de la población (representaciones, prácticas y valores). De esta manera, analizar la cultura científica transmitida por los medios tiene una doble relevancia porque, por un lado, todo ciudadano tiene derecho democrático a informarse de los desarrollos e innovaciones científico-técnicas; y por otro, es importante que la sociedad tenga un alto nivel de estos conocimientos para poder participar crítica y activamente ante los nuevos retos del progreso científico.

El objetivo de este trabajo es analizar cuantitativa y cualitativamente la producción de noticias relacionadas con la cultura científica en los medios de comunicación. El análisis se ha centrado en toda la información aparecida entre 2002 y 2005 en los dos medios de comunicación de prensa escrita de contenidos generales de mayor difusión en España, *El País* y *El Mundo*.

Por otro lado, las últimas conclusiones de las encuestas sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología por la sociedad española, realizadas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT 2003, 2005), resaltaban el alto **interés** por temas científicos y tecnológicos en contraposición con la **escasez de información** y la **poca calidad** de ésta entregada por los

medios. Además, se sondeaba la **valoración de la ciencia y la tecnología** por la ciudadanía, explicitando conceptos negativos y positivos, para conocer mejor los juicios de valor de la población sobre la cultura científica.

Con el fin de comprender mejor no sólo la influencia de los medios en la población, sino también aquella que se produce entre ambas, el trabajo pretende articular los datos surgidos del análisis empírico con los resultados de las encuestas, intentando sacar conclusiones a partir de las variables examinadas.

En el primer capítulo se asientan las bases teóricas, las hipótesis, los objetivos y la metodología general. El segundo, se centra en un análisis cuantitativo de la información científico-tecnológica producida por los medios, cuyos resultados podrán dibujar un mapa más transparente de cómo está la situación actual en España en cuanto a la cantidad de contenidos, a su descripción y a su relación con la opinión pública. El tercero se divide en dos partes fundamentales. En la primera se realiza un análisis cualitativo con la ayuda del programa ATLAS.ti que ampliará el análisis cuantitativo del anterior capítulo. En la segunda parte, se explorarán algunos valores que se desprenden del discurso periodístico para, posteriormente, compararlos con los resultados de los de las encuestas de la FECYT. Este análisis, que denominamos *enfoque axiológico*, cierra el capítulo y da pie al cuarto y último, en donde se recapitulan las conclusiones de todo el proyecto.

Confiamos, por último, en que este trabajo de grado no resulte ni demasiado árido, debido al abuso de datos, tablas y gráficos, ni excesivamente especulativo en la interpretación de aquéllos.

Capítulo 1. De la relación entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad. El papel de los medios de comunicación

En esta nueva etapa pretendemos, por una parte, acercar a los lectores a los enormes progresos que se están logrando, y por otra, generar polémica y aumentar la conciencia pública de los problemas y las promesas de la ciencia. Con conocimiento de causa, los ciudadanos sabrán responder y exigir más y mejor ante la Administración.

El Mundo, Editorial del 24 de septiembre de 2002

1.1 La interfaz CTS

Cuando hablamos de la interfaz Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS), nos referimos al espacio que encontramos justo entre el sistema científico-tecnológico y la sociedad. Es aquí donde se fraguan todas las conexiones, las interrelaciones y los estudios denominados CTS. Ahora bien, es preciso ampliar la lupa para observar de cerca todo lo que sucede en este campo interterritorial.

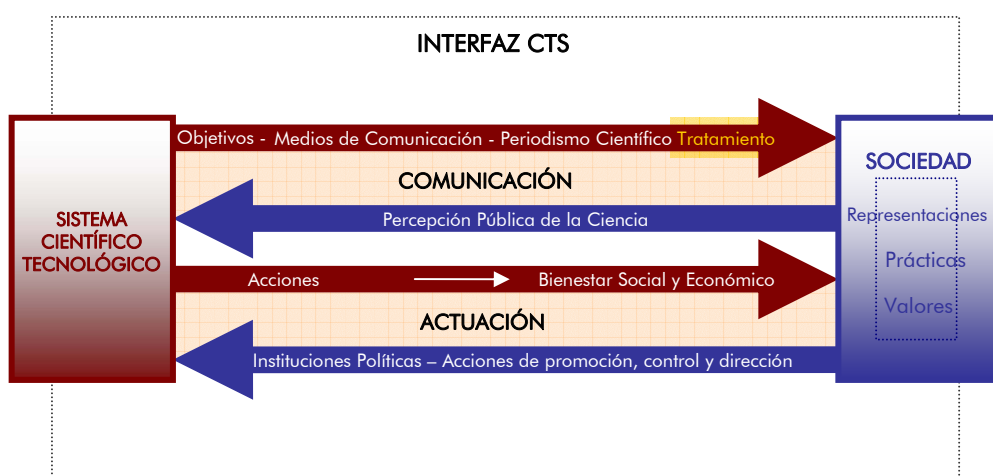


Fig. 1 La interfaz CTS

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Quintanilla (2002b) y Cotec (2004)

A un extremo del esquema nos encontramos al sistema científico-tecnológico. Está compuesto por instituciones (Organismos Públicos de Investigación, Universidades, Hospitales, etc.) y empresas. En el otro lado, a la *esfera social*, la cual está constituida por todos nosotros y por nuestra cultura, que, – siguiendo la definición de Mosterín (1993) – estaría conformada por

“un conjunto de representaciones, pautas o reglas de comportamiento y valores o sistema de preferencias que los individuos humanos adquieren por aprendizaje a partir de otros individuos humanos, por imitación (pasiva), por enseñanza (activa) o por cualquier proceso de comunicación de información.” (Quintanilla 1998:10-11)

Además de dos sistemas independientes, toda interfaz necesita interconexiones. Las que suceden aquí se podrían agrupar en dos grupos: de comunicación y de actuación.

En cuanto a las relaciones de comunicación, el sistema científico-tecnológico promueve la transmisión hacia la sociedad de la información, a través de los múltiples canales⁶ que hay para ello (las mismas instituciones y empresas, los responsables de comunicación, personas directas, los medios de comunicación), con el objetivo explícito de modificar la cultura científica de la población, ya sean las representaciones, las prácticas o las preferencias. Pueden existir objetivos y motivaciones implícitas, algunas más *altruistas* que otras: hacer realidad el derecho de todo ciudadano el acceso al conocimiento, convencer de la prioridad de un tipo de investigación, considerar deseable una democracia participativa en la que los ciudadanos participen de las cuestiones científico-técnicas, etc. Luego la sociedad establece sus prioridades y sus valores, evalúa las opciones científicas y tecnológicas y las da a conocer mediante las encuestas de percepción, en los espacios de participación ciudadana dentro de los medios de comunicación e incluso, en algunos países, mediante debates públicos⁷.

En cuanto a las relaciones de actuación, es de sobra conocido por todos que el desarrollo científico y tecnológico contribuye de manera directa al bienestar social y económico. La sociedad, a su vez, actúa directamente sobre el sistema promocionándolo, controlándolo y dirigiéndolo desde las instituciones políticas, cuyo agente principal es el gobierno.

Para un buen funcionamiento de esta interfaz, sería deseable que la *retroalimentación* entre las partes fuese continua y fluida. Los ciudadanos tenemos mucha responsabilidad en esta tarea. En palabras de Quintanilla (2002b):

⁶ De todos los posibles canales de información, consideramos a los *mass media* y al periodismo científico, en particular, como al catalizador principal en dónde la credibilidad y el tratamiento que hacen de la información influyen de manera especial en la sociedad. En el apartado siguiente se desarrollará exclusivamente este tema.

⁷ Sobre estas cuestiones recomiendo la lectura de Aibar (2002b), "La participación del público en las decisiones tecnológicas".

“En definitiva hoy sabemos no sólo que los resultados de las actividades científicas y tecnológicas afectan decisivamente a nuestras sociedades y a nuestras vidas como individuos, sino también que nosotros mismos podemos promover o detener la investigación y la innovación y que de lo que hagamos en este terreno dependerá no sólo nuestra capacidad de crecimiento económico sino también la forma como crezcamos y la dirección que imprimamos a nuestras transformaciones sociales. No es extraño entonces que el desarrollo científico-técnico constituya un reto político de especial importancia en nuestros días.”

1.2 La función mediadora de los *mass media*

Desde la denominación de los medios de comunicación como *el cuarto poder* – atribuida al escritor y político Edmund Burke allá por el siglo XVIII, debido a la influencia ejercida por los medios de la época en el comienzo y desarrollo de la Revolución Francesa –, ya nadie pone en duda su importancia en nuestra vida pública. El hombre es por naturaleza un ser social y la comunicación es un deíctico de su esencia: vive contando y escuchando *historias*. De hecho, para muchas personas los medios de comunicación son los principales canales de conexión con su entorno. Ellos proporcionan no sólo las historias que consideran importante destacar, sino el tratamiento oportuno para que el público las entienda y se configure una visión del mundo.

Aparte de las polémicas que puedan surgir en torno a la efectividad mayor o menor del tratamiento de las noticias en la población, lo que sí está claro es la existencia misma del tratamiento de los medios, donde se tienen en cuenta el interés de la audiencia, el interés del emisor y el interés propio del medio, además de la influencia de los líderes de opinión y las normas del grupo (Cotec 2004). De este filtro inevitable entre la realidad social y la sociedad, se deducen ciertas consecuencias que se deberían tener presentes:

1. No toda la realidad social puede ser reproducida por los medios. Es más, tan sólo una ínfima parte es reflejada.

“Las noticias no son un reflejo de la realidad, sino una (re)construcción de los acontecimientos en forma de discurso. Las noticias son historias cuyas fuentes son los acontecimientos de la realidad, pero no deben confundirse con ellos. La primera tarea que comporta la representación mediática del acontecer social es la selección. Según la perspectiva de la agenda-setting informativa los medios otorgan relevancia a unos determinados temas y ocultan otros, y de esta forma influyen en el público señalándole a qué asuntos habrá que prestarles más atención.” (Humanes, Igartua, Rodríguez, et al. 2001)

2. Los acontecimientos reflejados no son una representación fiel de la realidad, ya que están interpretados en función del tratamiento (aspectos internos de los medios) y de las influencias (aspectos externos).

“El tratamiento que se da a los acontecimientos es el siguiente paso que debemos tener en cuenta. La teoría del framing nos describe el proceso por el cual los medios de comunicación encuadran los acontecimientos sociales [...] Las investigaciones experimentales sobre los efectos del framing han señalado que la manera en que se enfoca un tema (variable independiente) influye en la percepción que el público desarrolla sobre ese asunto (variable dependiente).”
(Ibídem)

En este contexto, la información científica y tecnológica no se libra de las mismas leyes. Los periodistas científicos tienen que luchar con la selección diaria de la línea del periódico y, a su vez, con la propia información científica que sobrepasa con creces el poco espacio que todavía se concede a este tipo de noticias. Por otro lado, es necesario dar tratamiento a la información para poder, no sólo divulgarla, sino generar opinión pública al respecto.

El periodismo científico está llamado a solucionar muchos de los males que aquejan a la situación actual en la interfaz CTS. Pero para ello debe sufrir algunas transformaciones. En la actual *era de la información*, donde el conocimiento crece exponencialmente al igual que la brecha entre el público lego y los expertos, los periodistas científicos deben luchar para que la información científico-tecnológica tenga mayor presencia en los medios. También sería preciso que los profesionales de la comunicación jugaran un papel más decisivo a la hora de incentivar al público para la participación en el desarrollo científico-tecnológico y ofrecieran un tratamiento más responsable, menos maniqueísta, de este tipo de información.

“...es necesario que la noticia científica tenga una enorme relevancia para que ocupe un lugar destacado en los medios de comunicación. [Hoy] la información bascula entre dos extremos, el papanatismo sin crítica que hace que cualquier cosa dicha por un científico sea una verdad revelada y el no menos nocivo <de qué se trata que me opongo> de los que piensan que el avance científico es un retroceso de la civilización” (Calvo Roy 2003)

Todas las sociedades desarrolladas disponen tanto de información científico-tecnológica de fácil acceso y de calidad, como de los mecanismos necesarios para que la población se involucre democráticamente en las consecuencias de este desarrollo. Pero, como es obvio, antes de interesarse y de valorar esta información, es necesario conocerla; y los medios de comunicación tienen aquí una asignatura pendiente.

1.3 Tema de investigación

El 24 de septiembre de 2002 el periódico El Mundo decidió incorporar una nueva sección (de lunes a viernes) que incluyera todas aquellas noticias que tuvieran que ver con la ciencia y con la tecnología. La sección *Ciencia* sería la encargada de mediar entre los científicos y la sociedad, además de mantener un discurso fluido sobre estos temas al igual que ocurre con la información deportiva, la política o la económica. El acontecimiento era reflejado así por el Jefe de Sección del área de Ciencia:

“Mediante una sección diaria de ciencia (la única que existe en estos momentos en la prensa española), nuestro objetivo fundamental es convertirnos en un sólido puente informativo entre los centros de investigación y la calle. Los científicos ya no pueden ni deben encerrarse en una aislada torre de marfil, ya que la sociedad cada vez muestra más interés por la ciencia.” (El Mundo, 24/09/2002, p. 33)

Este es el punto de donde mana la presente investigación. De la curiosidad por medir lo que supuso este suceso en la prensa y en la sociedad españolas. De comprobar si la decisión influyó o no en otros periódicos. En definitiva, del afán por saber no sólo si hubo un incremento cuantitativo de noticias científico-tecnológicas, sino también, de caracterizar ese crecimiento.

El estudio analiza los dos medios de comunicación de prensa escrita de contenidos generales de mayor difusión en España⁸, El País y El Mundo, durante el periodo comprendido entre los años 2002 y 2005. La hipótesis principal del trabajo ha sido expuesta anteriormente de manera clara: hay una relación, directa o indirecta, mayor o menor, entre lo que se publica y la cultura de la población (ya sean representaciones, prácticas o valores) y, en consecuencia, en su cultura científica. Esta hipótesis no está exenta de crítica. Por citar un caso, el profesor de la Universidad de Bielefeld (Alemania) y experto en percepción pública de la ciencia, Peter Weingart, en una entrevista concedida a la revista

⁸ Según la OJD (Oficina de Justificación de la Difusión) en el período de control enero- diciembre de 2006, el promedio de difusión general de ejemplares es el siguiente: *El País* (432.204), *El Mundo* (330.634), *ABC* (240.225), *La Vanguardia* (202.161), *El Periódico de Catalunya* (167.804), *La Razón* (142.838), *El Correo* (119.601) y *La Voz de Galicia* (103.112).

Mente y Cerebro (Hanke 2005), declara literalmente: “Aunque no se ha estudiado con detalle este tipo de efectos de los medios de comunicación, podemos afirmar con bastante seguridad que no existe una relación directa; un reportaje negativo no genera necesariamente un posicionamiento negativo en la población, como tampoco uno positivo” (p. 56). Pero desde nuestro punto de vista (Cotec 2004; Einsiedel 1992; Humanes, Igartua, Rodríguez & Fidalgo 2001; Igartua, Humanes, Cheng, et al. 2002; McCombs 1996; McCombs & Shaw 1972; Moreno Castro 2004; Quintanilla Fisac, Escobar Mercado, Sabbatini, et al. 2005), y pese a aceptar que no existen estudios determinantes que arrojen luz sobre este problema, creemos que ya sólo por el mero hecho de seleccionar los temas a tratar, los medios están influyendo en la población haciéndoles ver cuáles son importantes y cuáles no. Si a esto le sumamos que en esa selección, describen, precisan y orientan, es decir, la tratan, la discusión no tendría tanto sentido. El quid estaría no en la influencia directa de un sólo artículo en la opinión pública, pero sí en la publicación continuada de noticias con un tratamiento más o menos homogéneo a lo largo de los años.

Otra fuente de disputa podría ser la relativa al impacto concreto que tiene la prensa sobre el total de la ciudadanía, ya que no es un medio mayoritario⁹. La pregunta 5 de la encuesta de la FECYT (2005) indagaba sobre cuáles eran los medios de comunicación de donde obtienen los encuestados la información científica y tecnológica. Como era de esperar, con una base total de 3.400 entrevistados, un 62,5% señalaba a la televisión como la fuente principal. Pero el segundo puesto recaía en la prensa diaria, con un 33,1%, seguido de cerca por la radio, con un 31,6%. Por otro lado, algunas investigaciones demuestran que la televisión, la prensa y la radio no difieren sustancialmente en la presentación de sus contenidos científicos (Hansen & Dickinson 1992).

De forma paralela al análisis cuantitativo y cualitativo de la prensa, en el presente trabajo de grado fue necesario disponer de datos acerca de la

⁹ El Libro Blanco de la Prensa Diaria (AEDE 2004) nos muestra que la tasa de penetración de lectura en personas de más de catorce años se sitúa en torno al 35,8%, con doce millones cuatrocientos cincuenta mil lectores. Sin embargo, con dicha tasa, España se coloca en la cola de los países de la UE por delante de Portugal y Grecia.

percepción social de la población española¹⁰ en torno a la cantidad de información científico-tecnológica que, según ellos, les era transmitida por los medios en los últimos años (en concreto, la prensa), a su interés y a la valoración que tienen de la ciencia y la tecnología. El objetivo último era observar las posibles relaciones en la evolución de lo publicado en la prensa y la evolución de la percepción de la sociedad española relativa a la cantidad, interés y valoración de la ciencia y la tecnología en general (enfoque axiológico).

Los objetivos concretos pueden resumirse en estos tres:

1. Cuantificar la cantidad de información científica y tecnológica que aparece en El País y El Mundo y su evolución cronológica.

2. Caracterizar y analizar los textos noticiosos sobre ciencia y tecnología. Compararlos con las encuestas de percepción social de la ciencia.

3. Analizar la valoración que la prensa escrita realiza de la ciencia y la tecnología en general (enfoque axiológico). Cotejarlos con los valores reseñados por los sondeos de percepción social de la ciencia.

¹⁰ Se eligieron las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología de la FECYT por su adecuación con el tiempo de nuestra muestra. Véanse las encuestas del 2002 y 2004. Actualmente está en proceso de publicación la tercera encuesta completa correspondiente al año 2006.

1.4 El diseño y la metodología general

Para la realización de esta investigación ha sido imprescindible el diseño de una guía de codificación, tanto para el análisis cuantitativo como para el cualitativo. En ella se especifican los criterios a aplicar en cada caso, incluida la selección de la muestra. Con la información seleccionada se creó una base de datos en Access para el análisis cuantitativo de la cultura científica y tecnológica. El análisis de "grano fino" se realizó con el programa de análisis de contenido ATLAS.ti. Todos los datos han sido tratados estadísticamente con el programa informático SPSS.

La selección de la base documental se llevó a cabo mediante la técnica de muestreo denominada *semana construida*¹¹, de manera que se escoge de forma aleatoria una semana que contenga los siete días para cada mes del año. Por lo tanto, se obtiene un total de 84 días por cada periódico y año (23% de la representación total) que supone una representatividad fiable teniendo en cuenta la variación de los temas tratados por los medios en los diferentes días de la semana.

Se definieron como unidades de análisis los textos periodísticos que hicieran referencia a contenidos científicos y/o tecnológicos, publicados en todas las secciones de los diarios y sus suplementos semanales, siempre y cuando pertenecieran a la edición nacional impresa y estuvieran disponibles en formato digital. Siguiendo el criterio que hemos aplicado en estudios anteriores en el Instituto eCyT (Orellana McBride, Quintanilla Fisac, Montero Becerra et al. 2006), los textos periodísticos seleccionados debían reflejar sustancialmente actividades científicas (teorías, descubrimientos y hechos científicos) y/o tecnológicas (invención, desarrollo o difusión de una o varias tecnologías o sistemas tecnológicos). Pero además de interesarnos exclusivamente la información científico-tecnológica pura, se tuvo en cuenta una *perspectiva cívica*, es decir, destacamos aquellos textos cuyo peso fuera importante en cuanto a

¹¹ Para un estudio sobre la fiabilidad de este método, véase: Riffe, Daniel, F., Aust Charles & Lacy, Stephen R. 1993: 'The Effectiveness of Random, Consecutive Day and Constructed Week Sampling in Newspaper Content Analysis'. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 70, pp. 133-139.

conocimientos, acciones y/o los valores relacionados con la ciencia y la tecnología desde el punto de vista de la consolidación de lo que se señaló en la Introducción como actitud cívica activa por parte de los ciudadanos.

1.4.1 Los estudios de análisis de contenido de la prensa

El análisis de contenido es una herramienta de investigación de auge creciente, sobre todo en los estudios de comunicación, por su metodología rigurosa y por la existencia mayor de textos digitalizados que permiten el análisis computarizado.

De acuerdo con Berelson [Bernard Berelson, *Content Analysis in Communication Research*, Glencoe, 1952], el análisis de contenidos es "una técnica de investigación que sirve para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de las comunicaciones de toda clase". El análisis de contenido se presenta, por tanto, como una técnica intermedia, en el sentido de que no desemboca generalmente en un resultado por sí misma, sino que proporciona elementos de juicio que permiten deducir algo en relación con el emisor de un mensaje, o que incluso permiten prever o medir algo en relación con las reacciones del sujeto receptor. (Martínez Albertos 2004:139)

Los tres conceptos clave de los que habla Berelson son: objetivo, sistemático y cuantitativo. Por eso Krippendorff (2004) afirma que el análisis de contenido es una herramienta científica y, por lo tanto, ninguno de estos análisis puede obviar los conceptos señalados porque perdería su esencia. Para ayudar a esta tarea se recomienda elaborar una guía de codificación lo más explícita y clara posible para que los distintos investigadores no tengan dudas a la hora de aplicar el método con rigor.

En resumen, para todo análisis de contenido es necesario, en primer lugar, tener claro el tema a investigar con el planteamiento de hipótesis y objetivos. Posteriormente se necesita seleccionar el material relevante para, en último lugar, aplicarle las categorías, previamente definidas en la guía de codificación si se trata de un análisis deductivo; o ir creando las diferentes categorías si

hablamos de un análisis inductivo. También es posible una mezcla de ambos métodos¹².

Tan sólo es necesario observar la cantidad de estudios de análisis de contenido que incorporan las revistas CTS recientemente y en concreto los que utilizan a la prensa como objetivo (Bauer, Durant, Allansdottir, et al. 1994; Cotec 1994, 1998, 2003; Semir & Revuelta 2003; Díaz Martínez & López Peláez 2004; Einsiedel 1992; Humanes, Igartua, Rodríguez, et al. 2001; Igartua, Humanes, Cheng, et al. 2002; Liakopoulos 2002; McCombs & Shaw 1972; Moreno Castro, Luján & Moreno Fernández 1996; Muñoz 2002; Orellana McBride, Quintanilla Fisac, Montero Becerra, et al. 2006; Pellechia 1997; Plaza 2004; Plaza & Muñoz 2003), para darse cuenta de la aceptación de que gozan.

1.4.2 La percepción pública de la ciencia y de la tecnología en los medios

Saber qué opina la mayoría de la población sobre un tema es el sueño de muchos políticos. Esa información valiosa que desean tener las instituciones políticas podría servir para *retroalimentar* la comunicación con la sociedad llevando a cabo medidas políticas que incentiven o desapruében ciertas opciones.

Los estudios de percepción pública de la ciencia y de la tecnología nacieron con este fin: conocer los conocimientos, los intereses y las valoraciones de estos temas para consolidar unas u otras políticas públicas de ciencia y tecnología. Para ello se diseñaron encuestas encaminadas a descubrir, previo análisis de los datos, el estado de opinión en diversos ámbitos y casos. En Europa disponemos del *Eurobarómetro*, basado teórica y metodológicamente en las investigaciones llevadas a cabo por la *National Science Foundation* (NSF) de Estados Unidos. En España se han realizado algunos estudios significativos, como son el caso de los realizados por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) o, más reciente, por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

¹² Cfr. el capítulo 3, apartado 3.3, pp. 84-86.

Se pueden agrupar en tres bloques los puntos de interés que abordan los estudios de percepción pública (Luján 2004): determinar el nivel de conocimiento o **alfabetización científica**¹³, comparar el **interés** por temas científico-tecnológicos con otros (deportes, política, religión, economía, etc.) y obtener una **valoración** general de la investigación científica.

El modelo teórico que ha sustentado durante años dichos estudios ha sido el llamado modelo de *déficit cognitivo*, que suponía una relación directa y exclusiva del nivel de conocimiento científico-tecnológico con el interés y la percepción general en cuanto a la ciencia y la tecnología. La ley era simple: a mayor conocimiento científico, mayor interés y mejor valoración sobre estos temas. Hoy día este esquema hace agua por diferentes flancos y los expertos en controversias científico-tecnológicas públicas abogan por otro modelo menos lineal que tenga en cuenta todos los aspectos que influyen en la conformación de la cultura científica en la sociedad en general y en la “construcción de la confianza” en particular.

“Esta tendencia a interpretar la cuestión de la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) como un problema de alfabetización científica descansa, a su vez, en una hipótesis más básica: que la resistencia pública hacia una tecnología está causada, fundamentalmente, por una falta de comprensión de los hechos científicos relevantes. Consecuentemente, la esperanza es que dicha resistencia desaparecerá o se reducirá significativamente si aumenta el nivel educativo de los individuos en cuestiones científicas”. (Aibar 2002a)

Teniendo presente que el *cambio de paradigma* afecta a los propios objetivos de las encuestas y que los datos deben interpretarse con prudencia, para llevar a cabo el estudio se han sintetizado y analizado los datos disponibles de las encuestas de la FECYT (2003, 2005), pudiendo observar su evolución en los años. En concreto, se han seleccionado aquellos ítems que indagan acerca de la percepción de la sociedad en relación a la **cantidad** de información científico-tecnológica que se ofrece en contraposición al **interés** que muestran y la **valoración** que merece la ciencia y la tecnología en general. De todo ello, hablaremos en los siguientes capítulos.

¹³ La expresión “alfabetización científica” equivale en inglés a “scientific literacy” y “analfabetismo científico” a “scientific illiteracy”.

Capítulo 2. De la categorización de la cultura científico-tecnológica: un análisis cuantitativo

Cuando podemos medir aquello de lo que hablamos y expresarlo en cifras, sabemos algo de ello; cuando no podemos medirlo ni expresarlo en cifras, nuestro saber es débil e insatisfactorio.

Lord Kelvin

2.1 La presencia de la cultura científica

En un estudio titulado *Science and Technology in the British Press, 1946-1986* (Bauer, Durant, Allansdottir et al. 1994) se destacaban tres investigaciones peculiares sobre la presencia de la información científica en la prensa, porque abarcaban un periodo de tiempo más extenso. Una comprendía de 1910 a 1955 y se llevó a cabo en EE.UU. Otra, en Alemania, de 1965 a 1985. La última, más reciente, en Australia entre los años 1980 y 1990. El trabajo de Bauer, Durant, Allansdottir et al. (1994) pretendía continuar con este tipo de análisis temporalmente extensos, pero mejorando la metodología. Cabe decir que no es lo más frecuente. Lo normal es tratar periodos más cortos y centrados en una temática específica como pudiera ser la biotecnología (Quintanilla Fisac, Escobar Mercado, Sabbatini, et al. 2005), la salud (Semir & Revuelta 2003) o la innovación tecnológica (Cotec 2003).

La investigación que aquí tratamos fijó unos límites que no sobrepasaran las características propias de una tesina y, además, se consideró que cuatro años es un tiempo suficientemente amplio como para poder extraer conclusiones. Por otro lado, aunque la selección fue general, textos periodísticos que traten de forma importante temas científicos y/o tecnológicos, en el análisis de “grano fino” se disgregan las temáticas más recurridas.

2.1.1 Datos generales del análisis cuantitativo

El primer objetivo que nos proponemos en este apartado es aportar algo de luz en cuanto al número de textos periodísticos relacionados con la cultura científica que se publican diariamente en la prensa española.

A continuación se muestran los datos generales de este estudio:

	El País	El Mundo	Total
Nº de textos	2.238	1.898	4.136
Megabytes	8,32	6,22	14,54
Nº de palabras	1.413.445	1.058.236	2.471.681
Párrafos	22.926	18.748	41.674

Tabla 2.1 Ficha técnica de la investigación (2002-2005)

Si tenemos en cuenta que mediante el método de la *semana construida* se seleccionan **84** días por año (un 23% de la muestra total) y que se analizaron **dos** periódicos durante **cuatro** años, el número total de periódicos/días analizados es de 672. Ahora bien, si la cantidad final de textos informativos relacionados con la cultura científica asciende a 4.136, se puede concluir que la media, entre los dos periódicos, de noticias diarias de ciencia y tecnología es de **6,15**. La media de El País corresponde a 6,6 (336 días analizados en cuatro años, con 2.238 noticias) y para El Mundo, 5,6 (336 días con 1.898 noticias).

Para poder comparar estos datos, sería aconsejable saber la media que han proporcionado otros estudios. En el trabajo arriba citado, *Science and Technology in the British Press, 1946-1986*, se generaron 10 días aleatorios por cada año, analizando exclusivamente los años pares: 1946, 1948, 1950, etc. En total fueron 21 años, con cuatro periódicos y 10 días por año, que suman una cifra de 840 días en los cuales se produjeron alrededor de 5.500 artículos. La media, de 6,54, supera la del presente, percatándonos incluso de que las fechas de su muestra son anteriores a la nuestra y por lo tanto, a priori, parten con desventaja por mucha información científica que publicaran después de la Segunda Guerra Mundial y durante la "Guerra Fría".

Tal vez la comparación con otro estudio español sea más pertinente. Un informe publicado por el Ayuntamiento de Barcelona y el Comité Audiovisual de Cataluña, afirmaba que los periódicos publicaron una media de 4,5 noticias diarias en ciencia y salud en el 2002¹⁴. Si sacamos la media de noticias publicadas en el 2002 en los dos periódicos analizados aquí, observamos que la cifra coincide prácticamente; 738 textos rescatados en ese año, dividido entre 168 días (84 días al año por dos periódicos) da como resultado un promedio de 4,4 noticias por día.

Si bien es cierto que estas cifras de por sí ofrecen información relevante, sería conveniente encuadrarlas en un contexto mayor que muestre el número total de textos periodísticos durante el periodo 2002-2005¹⁵ y poder así obtener un porcentaje del peso que tienen las noticias científico-tecnológicas dentro de los periódicos.

	El País	El Mundo	Total
Nº de textos de la muestra obtenida	2.238	1.898	4.136
Textos cultura científica (estimación)	9.731	8.252	17.983
Total textos (estimación)	250.000	220.000	470.000
% cultura científica	3,89%	3,75%	3,82%

Tabla 2.2. Estimación entre los textos periodísticos de cultura científica y el total de textos publicados entre 2002 y 2005

Según esta estimación, entre el 2002 y 2005 se han publicado alrededor de 470.000 textos informativos entre los dos periódicos, de los cuales 250.000 corresponden a El País y 220.000 a El Mundo. De éstos, podemos tasar con cierta fiabilidad en **17.983** los correspondientes a noticias científico-tecnológicas, publicadas en los dos periódicos durante los años mencionados. El porcentaje, por lo tanto, corresponde a un **3,82%** del total de lo publicado.

¹⁴ M. Padilla, "Los periódicos dan una media de 4,5 noticias diarias de ciencia y salud", en *El País*, 12/11/2002, p. 32.

¹⁵ Los datos son aproximados, una vez que se ha tomado la media total de noticias extraídas de las muestras aleatorias de textos publicados en diversos días, en los dos periódicos, y se ha aplicado a los cuatro años correspondientes.

En los próximos apartados de este capítulo, se ofrecerá un análisis pormenorizado de todas las variantes cuantitativas.

2.1.2 La percepción pública sobre la ciencia y la tecnología: cantidad e interés

Nos centraremos ahora en la opinión que muestra la población española en lo concerniente a la **cantidad** de información científico-tecnológica que se ofrece en los medios en comparación con otros temas. También destacaremos el nivel de **interés** que cada uno de ellos provoca. De la mezcla de esos indicadores podremos argüir la existencia o no de la percepción de un déficit entre lo que aparece en los medios y la información que desea la sociedad. Para ello nos basaremos en las encuestas sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España realizadas por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) en el 2002 y en el 2004¹⁶.

Respecto al interés *versus* cantidad de información recibida, la tabla que incluimos a continuación es esclarecedora.

	Media de interés (A)	Media de información (B)	Saldo (B-A)
Medicina y Salud	3,70	3,21	-0,49
Alimentación y Consumo	3,55	3,12	-0,43
Medio Ambiente y Ecología	3,48	2,99	-0,49
Educación	3,41	2,98	-0,43
Cine y Espectáculos	3,15	2,91	-0,24
Deportes	3,11	3,10	-0,01
Viajes y Turismo	3,06	2,66	-0,40
Arte y Cultura	3,00	2,63	-0,37
Ciencia y Tecnología	2,82	2,48	-0,34
Sucesos	2,80	2,86	0,06
Economía	2,76	2,53	-0,23
Política	2,38	2,47	0,09
Vida de famosos	2,05	2,35	0,30
Astrología y Ocultismo	1,84	1,76	-0,08

Tabla 2.3 Nivel de interés e información respecto a una serie de temas (Escala 1 a 5)
Fuente: FECYT 2005:275

¹⁶ La encuesta del 2006 cuyos resultados están siendo avanzados ahora en el 2007, será poco utilizada debido a que sobrepasa las fechas del análisis.

Para la mayoría de los temas existe una brecha importante entre los niveles de información y los de interés. Sólo se libran la política, los sucesos y la vida de los famosos. El deporte parece estar compensado. De acuerdo con los autores:

“Salvo excepciones, este análisis demuestra que existe una clara disfunción entre el nivel de información que la población maneja sobre los diversos temas analizados y el interés manifestado hacia esos asuntos, déficit de cierta significación en el tema que más nos interesa” (FECYT 2005:274)

El tema que nos ocupa, la Ciencia y la Tecnología, aparece en el lugar decimotercero dentro de una lista de 22 opciones, en otro ítem que evalúa el interés que le suscita a la población los diversos asuntos, siendo superado por los deportes, la medicina, la cultura y el cine, entre otros.

La siguiente tabla muestra la evolución de la percepción de la sociedad en cuanto a la información sobre ciencia y tecnología, en función del tipo de medio de comunicación, entre 2002 y 2004.

		Encuesta 2002	Encuesta 2004
Televisión	Suficiente	37,1	47,1
	Insuficiente	50,4	39,6
	No sabe	12,0	12,3
	No contesta	0,4	1,0
Radio	Suficiente	32,5	46,5
	Insuficiente	46,6	34,1
	No sabe	20,3	18,4
	No contesta	0,6	1,0
Prensa diaria	Suficiente	35,3	45,7
	Insuficiente	46,2	35,1
	No sabe	18,0	18,5
	No contesta	0,5	0,7

Tabla 2.4 Información sobre Ciencia y Tecnología en los medios (%)
Fuente: FECYT 2005:281

El dato más reseñable podría ser la percepción de un aumento considerable en todos los medios del peso de la cultura científica del 2002 al 2004. El 45,7% de los encuestados en el 2004 consideraron que era suficiente la información científica que dedica la prensa, frente a un 35,1% que creyeron que era

insuficiente. Resultados que se invirtieron comparándolos con la encuesta del 2002, donde sólo un 35,3% la calificó de suficiente y un mayoritario 46,2% de insuficiente.

Otro aspecto interesante es el relativo a la pérdida de lugar de la prensa en el conjunto de los medios. En 2002 había un porcentaje mayor de personas que consideraban que este medio tenía más información científica que la radio. En 2004, la radio se alzó al segundo puesto experimentando una espectacular subida.

Una última curiosidad: si nos atenemos al medio donde acuden los encuestados para obtener información, la prensa supera a la radio (33,1% y 31,6%, respectivamente). Pero si preguntamos qué medio de información inspira más confianza a la hora de mantenerse informado sobre ciencia y tecnología (tabla 2.5), la radio genera más que la prensa (18,2% frente a un 15,8%) en una aparente contradicción, ya que los dos medios son igualmente accesibles y, por lo tanto, lo lógico sería acudir para informarse al que uno considera que entrega una información más rigurosa.

	Porcentaje
Televisión	39,1
Libros	22,9
Revistas técnicas o de divulgación científica	22,6
Internet	22,2
Radio	18,2
Prensa diaria	15,8
Revistas semanales de información general	2,4

Tabla 2.5 Nivel de confianza en los contenidos científicos según los medios
Fuente: FECYT 2005:282

La televisión, a pesar de no tener una abundante presencia de contenidos científicos, sigue siendo, entre los tres medios de comunicación, el que más confianza genera, el principal medio de obtención de la información científica y al que señalan como el que más contenidos de cultura científica ofrece.

2.2 Metodología

2.2.1 Definiendo una guía de codificación

Sin lugar a dudas, la guía de codificación es la herramienta básica para investigaciones de este tipo, como afirmamos en el apartado 1.4. Su diseño es anterior al análisis mismo, si bien, en numerosas ocasiones, el proceso de análisis obliga a modificarla, ampliarla y reestructurarla. Con un documento bien elaborado, preciso y claro, las posibles dudas serán escasas y fáciles de resolver. Además, la intersubjetividad entre los investigadores es tan necesaria como valiosa a la hora de mediar en las controversias que surgen a lo largo de la investigación.

Uno de los primeros criterios que debe contemplar la guía se refiere a la selección de la muestra. Qué va a formar parte de nuestro universo y qué no. Recordando lo que afirmamos en la metodología general, en el capítulo 1, se incluyeron todos aquellos textos periodísticos que contenían de forma relevante actividades científicas (teorías, descubrimientos y hechos científicos) y/o tecnológicas (invención, desarrollo o difusión de una o varias tecnologías o sistemas tecnológicos). Aunque también aquellos que se consideraron interesantes desde el punto de vista del enfoque CTS: textos que trataban de política científica, de divulgación o en general que destacaban el impacto social producido por la ciencia y la tecnología.

Es preciso, tener presente también que tan sólo se analizan las ediciones nacionales impresas disponibles en formato digital de El País y El Mundo, incluyendo también aquellos suplementos semanales con edición impresa y con posibilidad de acceder al archivo digital. El periodo de tiempo comprende cuatro años: de 2002 a 2005. Se descartó de antemano un estudio icónico de viñetas, gráficos o fotografías.

Para cada texto periodístico se categorizaron las siguientes variables, agrupadas en tres bloques, cuya explicación de los criterios se indicarán posteriormente:

A) Datos de identificación básicos:

- 1) Número de Identificación en la base de datos (ID)
- 2) Fecha completa
- 3) Año
- 4) Mes
- 5) Día de la Semana
- 6) Periódico
- 7) Titular y cuerpo del texto

B) Caracterización de variables:

- 1) Extensión o longitud del texto
- 2) Ubicación (portada o no portada)
- 3) Tipo de texto periodístico
- 4) Sección del periódico
- 5) Fuentes (Universidades y Revistas Científicas)
- 6) Tema (área científica)

C) Encuadre

- 1) Carácter valorativo de la ciencia y la tecnología

Tanto el bloque A como el B serán abordados en este capítulo a excepción de las fuentes (universidades y revistas científicas) y del tema (o área científica) que, junto al bloque C, serán tratados en el capítulo 3.

En los análisis de contenido de la prensa, una de las partes más creativas consiste en dilucidar los encuadres mediáticos que aparecen en los medios a la hora de tratar las controversias científico-tecnológicas¹⁷. Nuestro enfoque se basó exclusivamente en el plano valorativo acerca de los conceptos científicos y tecnológicos, tema que será abordado en el capítulo 3, en el apartado enfoque axiológico.

El proceso de codificación se ha llevado a cabo siguiendo escrupulosamente la guía de codificación y con controles cruzados de validación de los criterios aplicados.

2.2.2 Sin noticia de noticias

Sabemos que algunos días los periódicos nacionales lanzan varias ediciones por acontecer algún suceso extraordinario. También que no todos los días del año salen a la calle. De hecho, salvo circunstancia fuera de lo normal, son dos las ocasiones que no podemos disfrutar de su lectura: el 1 de enero y el 25 de diciembre. En la muestra aleatoria de las fechas que se escogieron para ambos periódicos siguiendo la metodología de la *semana construida* (por supuesto, se excluyeron los dos días que no se publican), pudimos observar que no siempre la cultura científica hacía acto de presencia. En estos casos, esa fecha no era sustituida por otra; forma parte de la aleatoriedad de la muestra.

En la siguiente tabla comprobamos que no son muchas las jornadas en las que no hay *noticia* de noticias científico-tecnológicas.

¹⁷ Véase, a este respecto, Einsiedel (1992); Entman (1993); Väliverronen (1998); Orellana McBride, Quintanilla Fisac, Montero Becerra, et al. (2006).

	El País	El Mundo
2002	2	10
2003	0	1
2004	0	1
2005	1	0

Tabla 2.6 Días sin ningún texto relacionado con la cultura científica

La diferencia considerable de días en las que no aparecen textos científicos entre el 2002 y los demás tiene una explicación simple: desde la creación por parte de El Mundo de la sección de Ciencia a finales de septiembre, aun publicándose solamente de lunes a viernes, la presencia de la cultura científica en la cotidianidad del diario es manifiesta.

2.3 Resultados

A continuación se explicitan y se explican detalladamente los criterios de selección y los resultados más significativos. El total de textos analizadas en los dos periódicos en los cuatro años mencionados es de 4.136.

2.3.1 Análisis temporal de la presencia científico-tecnológica

La presencia de textos científicos ha experimentado un aumento notable durante estos cuatro años. De 737 textos en el 2002 a 1.220 en el 2005. El crecimiento más significativo se produce entre el 2002 y el 2003 (de 737 a 1.011) debido quizás a la creación de una sección de ciencia por parte de El Mundo (*EM*), que muy posiblemente influyó también a El País (*EP*).

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
2005	1.220	29,5	29,5
2004	1.168	28,2	57,7
2003	1.011	24,4	82,2
2002	737	17,8	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.7 Frecuencia de textos de ciencia y tecnología por año

En los siguientes años se muestra que el número de noticias ya no aumenta de igual forma en un periódico que en otro. En cuanto al incremento más reseñable por periódicos, éste es sin dudas el paso del 2003 al 2004 en El País: de 517 a 687 textos.

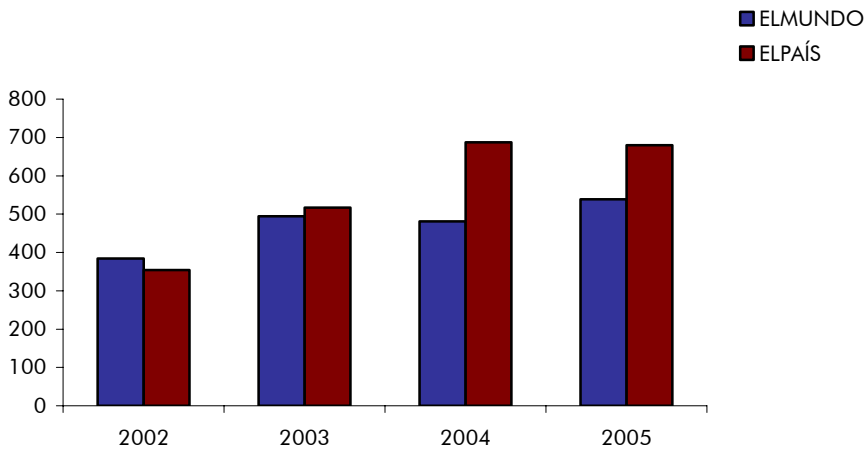


Fig. 2.1 Evolución anual por diario de las noticias de ciencia y tecnología

En la distribución temporal por meses, podemos discernir ciertos picos de crecimiento que suelen producirse por algún suceso relevante en esas fechas en relación a la ciencia y la tecnología. El promedio de noticias por mes es de aproximadamente 87, existiendo meses en los que esta cifra se dispara considerablemente. Es el caso de julio de 2004, con 126 textos; octubre y noviembre de 2005, con 119 y 115 respectivamente; y febrero de 2004, con 112.

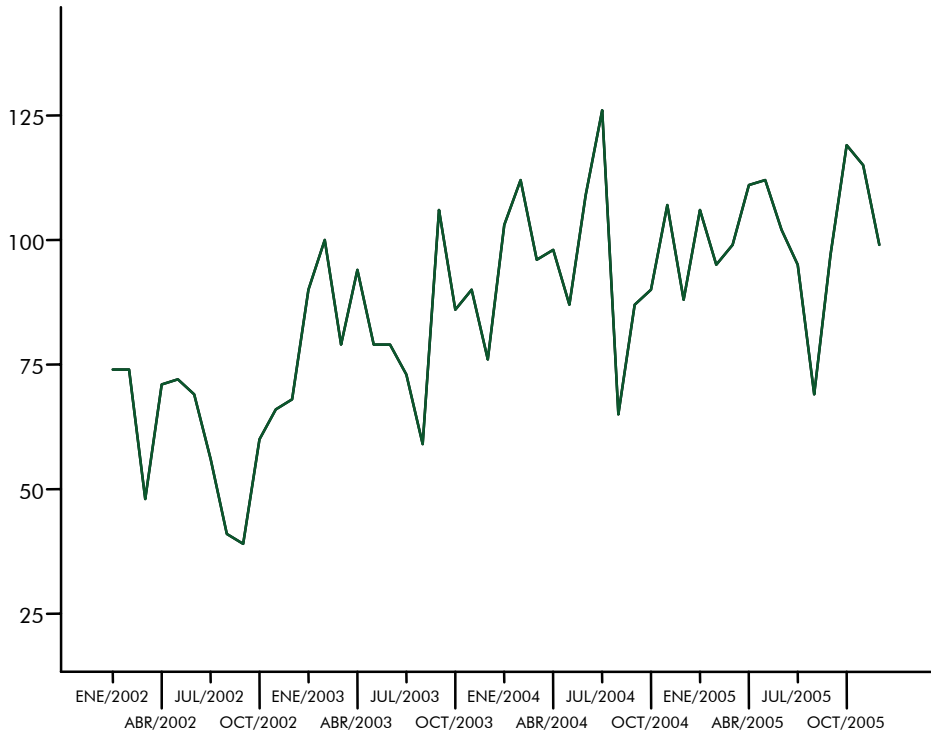


Fig. 2.2 Distribución temporal de textos científico-tecnológicos en los dos periódicos

En los meses de octubre y noviembre de 2005 el repunte de noticias está íntimamente relacionado con la aparición continua de las noticias relacionadas con el famoso virus H5N1, el de la gripe aviar. Los titulares que trataron este problema fueron numerosos y variopintos. En cuanto a los meses de febrero y julio de 2004 no hay una temática que destaque sobremanera sobre otras y, aunque la variedad de temas es significativa, los referidos a salud son los más destacados. En este periodo ya la gripe aviar se incorpora a la agenda mediática pero de una manera pequeña en comparación con fechas posteriores.

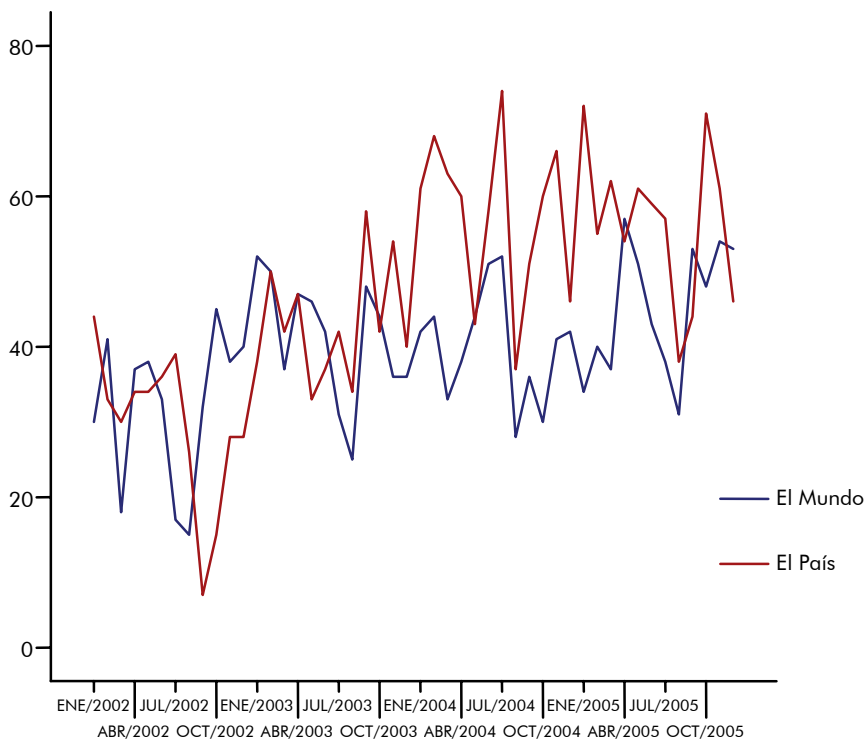


Fig. 2.3 Distribución temporal por periódico de textos científico-tecnológicos

En el gráfico superior resaltamos la evolución bastante simétrica en el número de textos que se producen entre los dos periódicos a lo largo de los 48 meses del análisis. Salvo excepciones, los altos y bajos se repiten con una relativa semejanza¹⁸ y, por lo general, la producción de información científica desciende en los periodos vacacionales, especialmente en verano, como vemos en la siguiente tabla (2.8).

¹⁸ Debido a las limitaciones propias de este trabajo, aquí no se investigarán estas variaciones y los temas de interés entre ambos diarios.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Febrero	382	9,2	9,2
Noviembre	378	9,1	18,4
Abril	374	9,0	27,4
Enero	372	9,0	36,4
Junio	359	8,7	45,1
Octubre	355	8,6	53,7
Julio	350	8,5	62,1
Mayo	350	8,5	70,6
Diciembre	331	8,0	78,6
Septiembre	329	8,0	86,6
Marzo	322	7,8	94,3
Agosto	234	5,7	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.8 Frecuencia ordenada de los meses con mayor presencia científica

Si nos fijamos en cambio en las frecuencias por días de la semana (tabla 2.9), la relación directa con la publicación de suplementos temáticos afines a la ciencia y/o la tecnología es palpable. Así, el sábado recoge los artículos del suplemento “Salud” de *EM*; el jueves “Ciberpaís” de *EP*; y el miércoles con Futuro, también de *EP*.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sábado	810	19,6	19,6
Jueves	722	17,5	37,0
Miércoles	713	17,2	54,3
Martes	710	17,2	71,4
Domingo	420	10,2	81,6
Viernes	413	10,0	91,6
Lunes	348	8,4	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.9 Frecuencia ordenada de los días con mayor presencia científica

2.3.2 La extensión como método para medir la relevancia

Normalmente en otros estudios se utilizan toda una batería de indicadores para intentar medir la importancia que se le da a los temas científico-tecnológicos dentro del diario: si aparece en la primera página, si es página par o impar, si abre la sección, el espacio ocupado en la página, el lugar de la noticia dentro de la página, si lleva fotografías, gráficos, etc. Como en nuestro caso utilizamos el formato digital y no realizamos un análisis icónico, muchos de estos indicadores se pierden pero en cambio se aprovechan las ventajas de este sistema: rapidez, almacenamiento, análisis informáticos automatizados.

Por lo tanto, se decidió tomar como referencia el número de palabras que tiene el texto científico para medir su relevancia en los diarios. La tabla 2.10 nos señala los tamaños de los textos estudiados.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Entre 500 y 1000	1.439	34,8	34,8
Entre 250 y 500	1.267	30,6	65,4
Entre 100 y 250	757	18,3	83,7
Entre 1000 y 1500	302	7,3	91,0
Menos de 100	206	5,0	96,0
Más de 1500	165	4,0	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.10 Clasificación de los textos por número de palabras

Destacan, con un 34,8% del total, los textos que comprenden entre 500 y 1.000 palabras, que equivalen aproximadamente a un poco más de un cuarto de página. Son piezas informativas medias, ni grandes ni pequeñas. Le siguen de cerca los cortos (250 y 500; más de 1/8 de página) y, más lejos, con un 18,3%, los breves (de 100 palabras a 250; aproximadamente 1/8 de página). Los medios-grandes (entre 1.000 y 1.500; más de la mitad de una página) aparecen con un porcentaje del 7,3. Por debajo, las notas brevísimas (menos de 100 palabras; menos de 1/8 de página) y los reportajes (más de 1.500 palabras; más de 3/4 de página). Obsérvese la fig. 2.4.

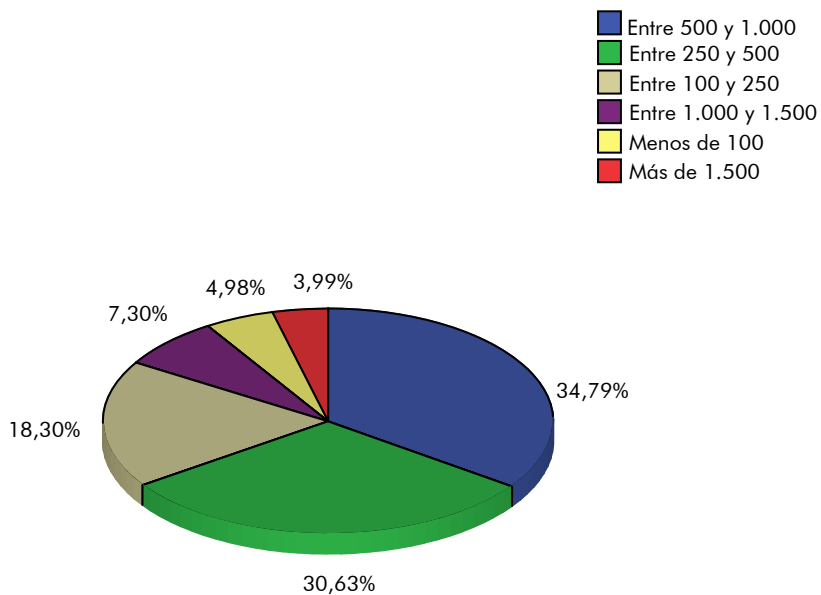


Fig. 2.4 Representación de la clasificación de los textos por palabras

Respecto a la diferenciación por periódicos, observamos en la fig. 2.5 que El País supera en todos los tipos a El Mundo a excepción de los textos cortos (250-500; más de 1/8 de página). Sobresale llamativamente la diferencia entre ambos periódicos, en los artículos extensos: tanto en los de 500-1.000, como en los de 1.000-1.500. En los reportajes (más de 1.500) el resultado es similar.

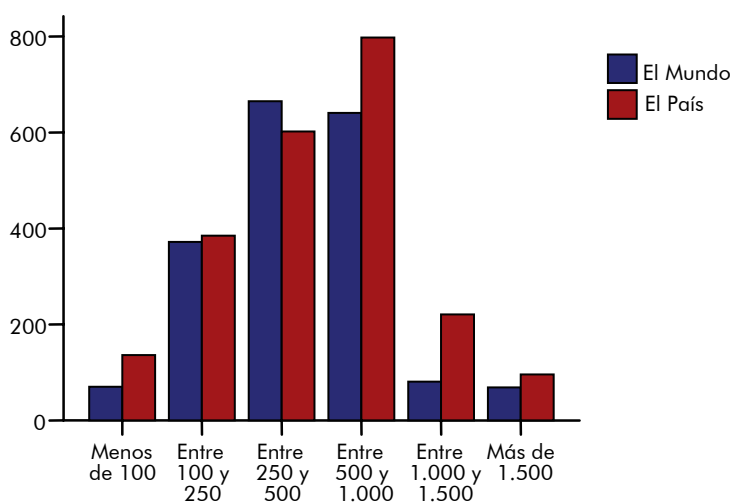


Fig. 2.5 Representación por periódico de la clasificación de los textos por palabras

2.3.3 Ubi sunt? La ubicación da pistas

Al igual que la extensión, la ubicación también forma parte de los indicadores con los que se mide la importancia que se le da a los temas científico-tecnológicos dentro del diario. En el actual apartado nos centraremos en si esas noticias merecieron ocupar portada de periódico o no, decisión que es tomada por los editores de los respectivos diarios. En los gráficos que mostramos a continuación (figuras 2.6 y 2.7) se pone de manifiesto, como era de esperar, que la cantidad de noticias científico-tecnológicas que consiguen alcanzar portada es escasa: en torno al 6%.

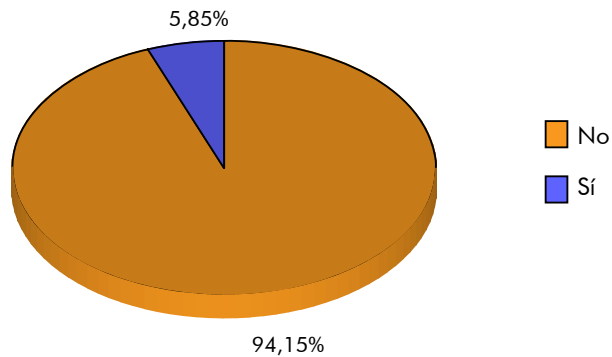


Fig. 2.6 Porcentaje de noticias científicas que aparecen en portada

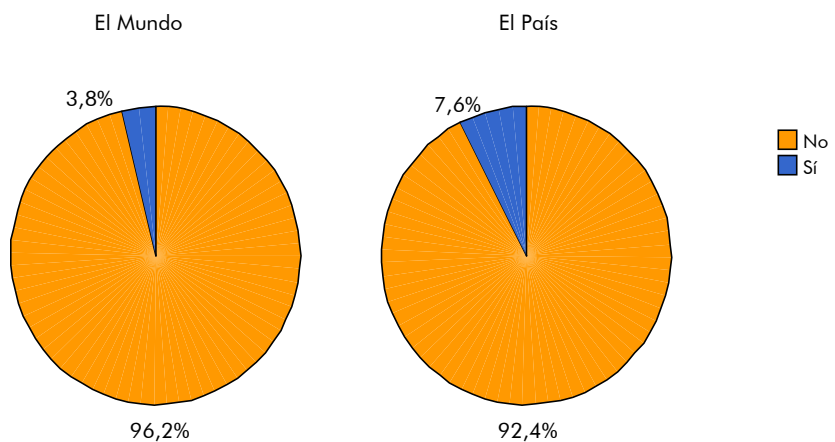


Fig. 2.7 Porcentaje por periódico de noticias científicas que aparecen en portada

La fig. 2.7 refleja sorprendentemente que El País considera el doble de noticias científico-tecnológicas como merecedoras de ocupar primera página: el 7,6% de *EP* frente al 3,8% de *EM*, aproximadamente.

2.3.4 Los tipos de textos periodísticos

Se distinguieron siete tipos de piezas periodísticas: reportaje, artículo, entrevista, editorial, cartas de los lectores, noticia y nota breve. La diferenciación más complicada fue entre estas dos últimas. Existen, en ocasiones, noticias breves y otras que son notas breves con forma de noticia. Para dar solución a los casos dudosos se incorporaron a la guía las conclusiones pactadas después de consultar a expertos¹⁹.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Noticia	2.429	58,7	58,7
Reportaje	678	16,4	75,1
Nota breve	397	9,6	84,7
Artículo	358	8,7	93,4
Entrevista	142	3,4	96,8
Carta	90	2,2	99,0
Editorial	42	1,0	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.11 Frecuencia y porcentaje de textos por géneros periodísticos

Es comprensible, dada la distribución en un periódico, que el mayor porcentaje recaiga en las **noticias** con 2.429 textos de los 4.136; es decir, más de la mitad. No así tanto el número de **reportajes** (16%) y **notas breves** (10%) que son los siguientes en la lista y cuyos porcentajes son singulares dentro de la muestra general. Con una frecuencia de 358 y 142 se encuentran en mitad de la tabla

¹⁹ A continuación la transcripción literal de algunas de las conclusiones: "Las necrológicas son NOTICIAS", "una NOTA BREVE no suele tener declaraciones", "hay ENTREVISTAS que no están escritas en formato pregunta/respuesta".

los artículos y las entrevistas, respectivamente. Por abajo, las cartas a los lectores con un 2,2% y los editoriales con un 1%.

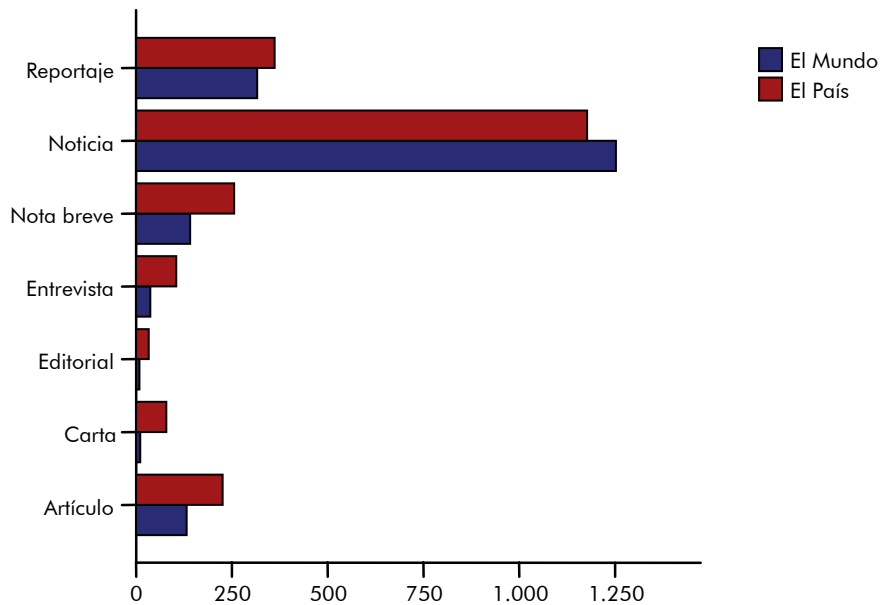


Fig. 2.8 Frecuencia por periódico de los diversos tipos de textos periodísticos

La distribución por periódicos respecto a los textos periodísticos no arroja diferencias significativas. *EP* tiene más piezas sobre ciencia y tecnología que *EM*, excepto en el caso de las noticias.

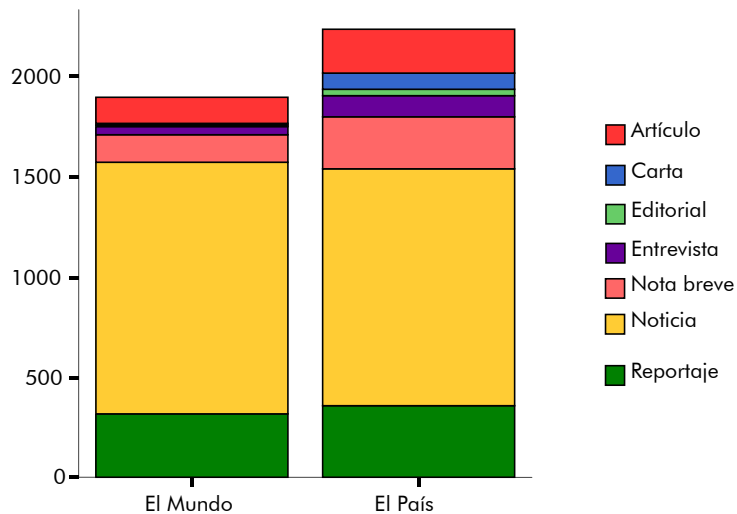


Fig. 2.9 Distribución por periódico de los diversos tipos de textos periodísticos

2.3.5 Disecionando las secciones

El primer problema con el que se enfrenta quien desee realizar un análisis de casos sobre las secciones de los diferentes diarios es el relativo a la diversificación idiosincrásica de éstas. No siempre resulta simple homogeneizarlas de manera coherente para el estudio. La tabla 2.12 representa una forma de ordenar las distintas secciones. En la categoría “Suplemento” se incorporan, además de los suplementos propiamente dichos de cada periódico que cumplieran las características requeridas, aquellas noticias que teniendo relación con la ciencia y/o la tecnología se encontraban en secciones efímeras. Sirva de ejemplo la sección “Madrid 2012” de *EM* que permaneció un tiempo para apoyar la candidatura de Madrid en las olimpiadas del 2012. Se recuerda que los suplementos debían ser semanales, tener una edición impresa y no ofrecer problemas su revisión en formato digital.

El País	El Mundo	Categorías
Opinión	Opinión	Opinión
España	España	Nacional
Internacional	Mundo	Internacional
Sociedad	Sociedad	Sociedad
	Ciencia	Ciencia y Tecnología
Economía	Economía	Economía
Deportes	Deportes	Deportes
	Motor	
Cultura	Cultura	Cultura
Radio y TV	Comunicación	Comunicación
Espectáculos		
Gente		
Última	Última	Última
		Suplemento

Tabla 2.12 Tabla de las categorías unificadas de las diversas secciones

Como ya conocemos, El Mundo estrenó la sección Ciencia el 24 de septiembre de 2002 y, por lo tanto, en esos nueve meses anteriores, las noticias de ciencia y

tecnología se incorporaron al llamado “cajón de sastre” o lo que es lo mismo, a Sociedad, en donde se mezclan desde los textos de sucesos hasta los de ciencia. Que en uno de los dos periódicos estudiados exista una sección específica sobre ciencia no significa que exclusivamente toda la cultura científica se encuentre en esa sección²⁰. En consecuencia resulta interesante saber cómo se distribuyen estos contenidos en las diferentes secciones de los periódicos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Suplemento	1.483	35,8	35,8
Sociedad	1.129	27,3	63,1
Ciencia	888	21,5	84,6
Opinión	222	5,4	90,0
Nacional	90	2,2	92,1
Economía	84	2,0	94,2
Comunicación	62	1,5	95,7
Cultura	50	1,2	96,9
Internacional	47	1,1	98,0
Última	41	1,0	99,0
Deportes	40	1,0	100,0
Total	4.136	100,0	

Tabla 2.13 Distribución de la cultura científica en las secciones

El hecho de que sea en los **suplementos** donde hay más cabida para las noticias científicas no debe extrañar si se piensa en la cantidad de suplementos especializados en salud y tecnologías (Futuro, Salud, Ariadna, etc.); un 35,8% se encuentra allí. **Sociedad**, casi mayoritariamente de *EP*, con un 27,3% y **Ciencia**, en exclusividad pertenecientes a *EM*, con un 21,5%, son las más destacadas. Tampoco es despreciable la frecuencia perteneciente a las sección Opinión, agrupando 222 piezas informativas; un 5,4%. Ya menos reseñables son Nacional y Economía, que cubren más o menos un 2% cada una, del total. No superan el 1% las cinco secciones siguientes: Comunicación, Cultura, Internacional, Última y Deportes.

²⁰ Incluso se han dado casos de excluir noticias que encontrándose en la sección Ciencia de El Mundo, no cumplieran las características mínimas de selección que hemos seguido.

Prestemos atención a las posibles divergencias entre los dos diarios en cuanto a la presencia de los textos científicos por secciones. Los gráficos que abajo se exponen (figuras 2.10 y 2.11) muestran a la perfección las discordancias.

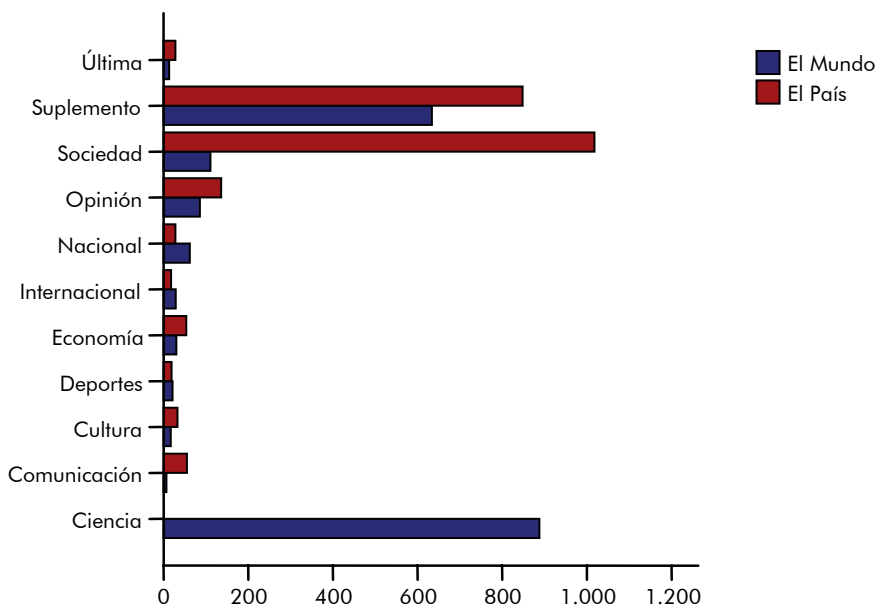


Fig. 2.10 Frecuencia de textos científico-tecnológicos por secciones en los dos diarios

El Mundo incorpora más artículos científico-tecnológicos en las secciones Internacional y Nacional. Obviamente, también en la de Ciencia, que es exclusiva del periódico. En Deportes hay casi un empate técnico y en el resto, el dominio recae en El País. Habría otro empate si sumáramos las de Sociedad de *EM* pertenecientes a la etapa en las que no existía la sección Ciencia con el resto de las noticias de esta sección (997) y las comparáramos con las de Sociedad de *EP* (1.018).

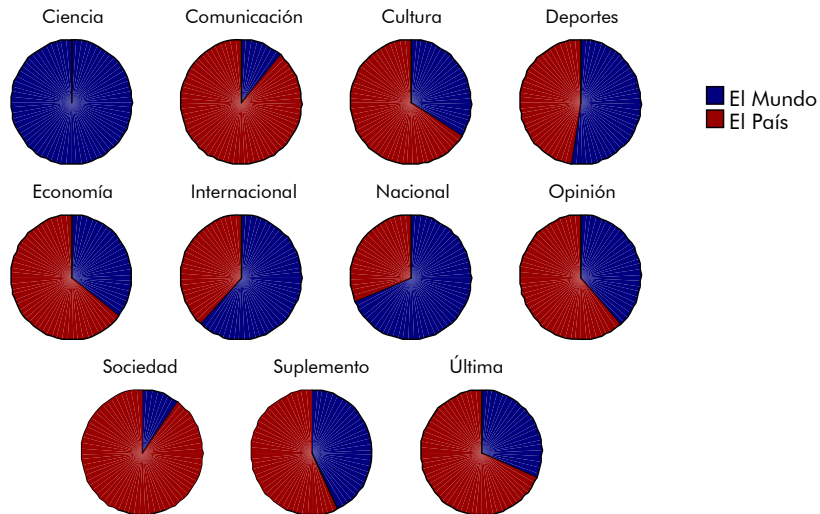


Fig. 2.11 Representación de textos científico-tecnológicos por secciones en los dos diarios

2.3.6 Mezclando variables: en busca de peculiaridades

Una vez examinadas las variables simples, indagaremos en las compuestas para conseguir un mapa más completo de los resultados cuantitativos. Aseguramos en el apartado 2.3.3 que la ubicación torna un indicador esencial si queremos averiguar con qué importancia son tratadas las noticias de ciencia en el conjunto del periódico. Pues bien, ahondemos en esta variable.

En primer lugar, sería interesante conocer cuáles son los tipos de textos periodísticos que presentan más portadas. La figura 2.12 nos saca de dudas. De los temas sobre ciencia y/o la tecnología, son las noticias y los reportajes los que tienen una mayor probabilidad de acabar en la primera página.

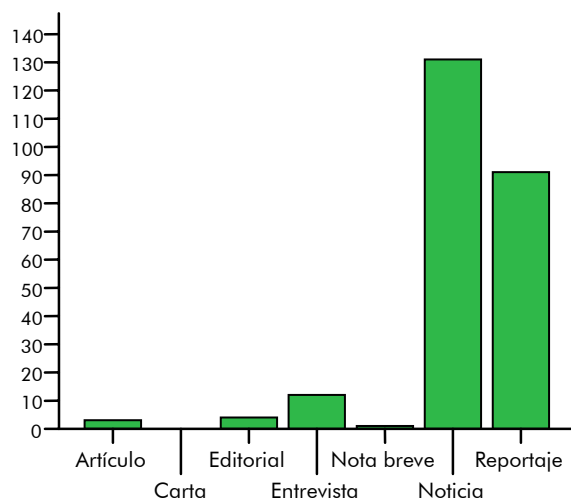


Fig. 2.12 Frecuencia de portadas de las diferentes piezas periodísticas

Por periódicos, la siguiente tabla evidencia las diferencias existentes en el número de portadas que expide cada tipo de texto periodístico dentro de los respectivos diarios.

	Periódico	
	El Mundo	El País
Artículo	1	2
Carta	0	0
Editorial	2	2
Entrevista	2	10
Nota breve	1	0
Noticia	44	87
Reportaje	22	69
Total	72	170

Tabla 2.14 Frecuencia por diario de portadas que tienen las piezas periodísticas

Salvo las portadas recibidas del editorial, en las que ambos diarios ofrecen dos, y en la nota breve (con una para *EM*), en el resto de tipos de textos periodísticos *EP* aventaja a *EM* en la sensibilidad sobre la importancia dada a los temas científicos.

Siguiendo con las portadas, pero esta vez poniendo el punto de mira sobre la relación con las secciones, obtenemos este gráfico.

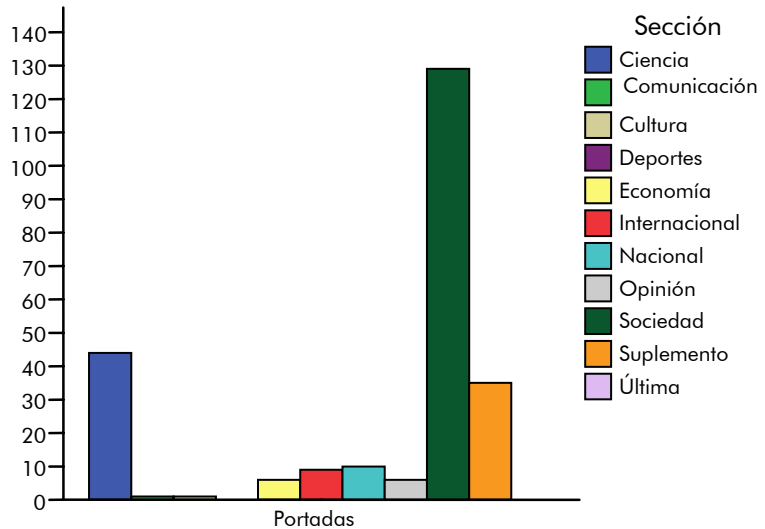


Fig. 2.13 Frecuencia de portadas de las diversas secciones

Las secciones Sociedad y Ciencia incorporan el mayor número de noticias científicas que acaban siendo portada. Los distintos Suplementos también contribuyen con su granito de arena en esta misión. En cuanto a las demás, los datos no son reseñables; tan sólo Deportes no tiene ningún texto periodístico relacionado con la cultura científica, durante los cuatro años, que haya acabado en primera plana.

Veamos ahora la tabla 2.15 de distribución por portadas y secciones entre El Mundo y El País.

	Periódico	
	El Mundo	El País
Ciencia	44	0
Comunicación	0	1
Cultura	1	0
Deportes	0	0
Economía	2	4
Internacional	6	3
Nacional	4	6
Opinión	3	3
Otra	0	1
Sociedad	11	118
Suplemento	1	34
Última	0	0
Total	72	170

Tabla 2.15 Distribución de portadas y secciones en los dos diarios

En este cruce de variables, nos preguntamos sobre qué extensión de textos llega con más facilidad a ser portada y el resultado es el siguiente: los que tienen un tratamiento de entre 500 y 1.000 palabras, o lo que es lo mismo, más de un cuarto de página. La diferenciación por diarios no lanza conclusiones merecedoras de comentario.

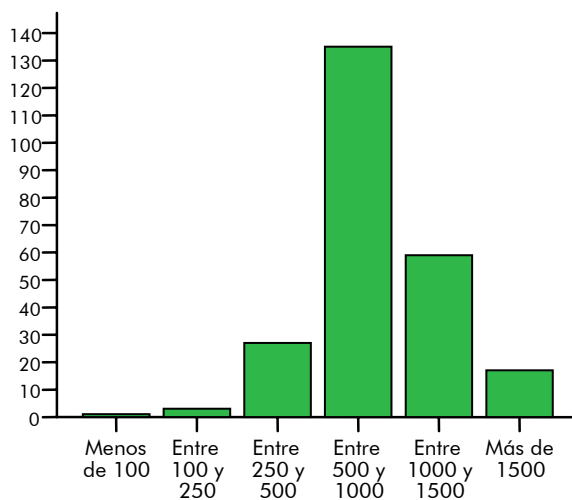


Fig. 2.14 Frecuencia de portadas por la extensión de los textos científicos

Una última variable podría ser la que nos ilustre sobre la distribución de la cultura científica entre los tipos de textos periodísticos más utilizados en cada sección, infiriendo qué tonos (informativo, interpretativo o de opinión) se destacan en los distintos apartados. Prestemos atención a la fig. 2.15.

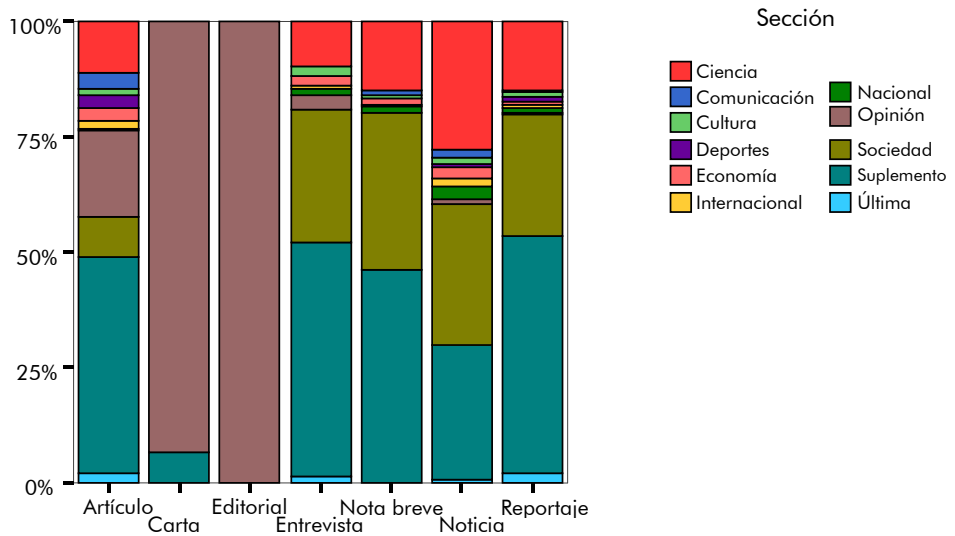


Fig. 2.15 Distribución de la cultura científica entre las secciones y los tipos de textos

Se pueden englobar, de manera aproximada, estas variedades o tipos periodísticos en los tres géneros arriba mencionados. Así, el género informativo estaría compuesto por las notas breves y las noticias; el interpretativo por los reportajes y las entrevistas; y el de opinión por los artículos, las cartas, y por supuesto, el editorial. De acuerdo con esta clasificación, se observa que los textos científicos en las secciones Ciencia y Sociedad son principalmente informativos, ya que la mayor parte son noticias o notas breves. Asimismo, en los Suplementos abundan los reportajes y las entrevistas; donde hay una elaboración más exhaustiva y, por ende, interpretativa.

2.4 Conclusiones

1. Pese a que el porcentaje de contenidos científico-tecnológicos que aparecen en la prensa española es bajo si se compara con otros países (sirva como anécdota el estudio de Gran Bretaña, mencionado en este capítulo, que comprendía los años 1946-1986 y cuya media de noticias por día ya superaba la actual de España), el aumento en los últimos cuatro años ha sido significativo. Actualmente, la media de noticias científicas de los diarios analizados se sitúa en torno a 6,15 por día, luego de experimentar un crecimiento, de 2002 a 2005, de un 65,5%. Sin embargo, el peso de la cultura científica sobre el total de los contenidos informativos no llega al 4%.

2. La sección Ciencia, creada por El Mundo para evitar que se mezclaran temas tan diversos en el “cajón de sastre” del periodismo (Sociedad), posiblemente ayudó de manera importante al asentamiento de los temas científicos en el panorama de los medios. Dicho acontecimiento arrastró a otros periódicos conspicuos, como es el caso de El País, influyendo sobremanera, no sólo a que hubiera mayor presencia, sino a que la valoración de la cultura científica fuera más apreciada.

3. Este crecimiento relativo que estamos viviendo podría obedecer a la demanda de la sociedad que reclamaba el poco espacio que la cultura científica ocupaba en los diarios; alimentando la relación recíproca entre los medios y la ciudadanía (*feedback*). De hecho, la población reconoce, según las encuestas recientes contraponiéndolas a las más antiguas, el esfuerzo de los periódicos en el intento de subsanar dicho déficit. Ahora bien, es necesario un impulso mayor porque el interés de la ciudadanía por la ciencia y la tecnología continúa siendo superior a la cantidad ofrecida por los medios, tal y como se deduce de las encuestas de percepción de la sociedad (con un saldo negativo entre interés e información recibida de 0,34 puntos). Esta conclusión debe ser enfatizada si se tiene en cuenta que en los dos últimos años los diarios se han estancado de manera preocupante, en especial El Mundo.

4. Aunque ha supuesto una medida positiva, la sección Ciencia de *EM* no ha aupado notoriamente al periódico en el *ranking* del número de noticias dedicadas a la ciencia, en el número de portadas, ni en general, en el peso de la cultura científica comparándolo con El País, que no dispone de una sección especial. Viendo la cantidad de piezas informativas de ciencia y/o tecnología en los cuatro años, El País publicó 2.238 frente a las 1.898 de El Mundo. En cuanto a portadas, *EP* duplica el número de noticias científico-tecnológicas que considera asunto de primera página; un 7,6% frente a un 3,8%. Y si hablamos del peso que tiene la cultura científica sobre el total de temas tratados en los periódicos, el de *EM* es menor, con un 5,6% en contraposición al 6,6% de *EP*. Es como si el espacio definido de la sección coartara la ampliación de los temas científico-tecnológicos en el conjunto del diario y le costara traspasar sus "fronteras".

Capítulo 3. Del análisis de contenido de la cultura científico-tecnológica. Un enfoque axiológico

Por su influencia sobre el individuo y la sociedad, la prensa, la radio y la televisión han desempeñado hasta ahora, aunque a veces no se lo hayan propuesto, una cierta función educativa y formativa, y no siempre con carácter positivo, por la propia naturaleza de los medios.

Manuel Calvo Hernando

3.1 Enriqueciendo el análisis cuantitativo

Antes de pasar al análisis de contenido de los valores que sobre la ciencia y la tecnología están presentes en la prensa, se torna indispensable completar algunos de los indicadores que quedaron pendientes en el capítulo anterior. Para la realización de esta parte ha resultado imprescindible, debido a la ingente cantidad de información, la aplicación de técnicas automáticas para el filtrado de los datos, que necesitan una posterior revisión manual. Gracias al programa ATLAS.ti y a la utilización de versiones electrónicas de los periódicos se facilitó dicha tarea.

3.1.1 Fuentes

Para el estudio, de todas las fuentes posibles que pueda tener un texto periodístico (siempre refiriéndonos a textos científicos y/o tecnológicos): instituciones, personas o cualquier otra entidad que se utilice como origen de la información o como referencia para sustentar lo que allí se dice, seleccionamos dos que consideramos de primer orden: las universidades y las revistas científicas (tanto nacionales como extranjeras de sendas fuentes).

3.1.1.1 Las Universidades

Precisamos que en este punto se ofrecen aquellas citas que hacen referencia a Universidades, teniendo en cuenta que un texto puede contener varias citas y diversas fuentes.

Las conclusiones nos delatan que las universidades más solicitadas son la Universidad Complutense de Madrid, con un 13,2% del total de citas a universidades; le siguen la de California, en EE.UU. (10,9%), la de Barcelona (9,9%) y la Autónoma de Madrid (9,7%). (Ver tabla 3.1)

Universidades	
Total	538
U. Complutense de Madrid	13,2%
U. de California	10,9%
U. de Barcelona	9,9%
U. Autónoma de Madrid	9,7%
U. de Cambridge	7,2%
U. de Stanford	7,2%
U. de Granada	7,0%
U. de Oxford	6,6%
U. Autónoma de Barcelona	5,4%
U. de Columbia	4,9%
U. de Valencia	4,1%
U. Miguel Hernández	3,5%
U. del País Vasco	3,1%
U. de Zaragoza	2,9%
U. Politécnica de Cataluña	2,7%
U. de Alicante	1,9%
U. Politécnica de Valencia	1,8%
U. de Sevilla	1,2%
U. Rovira i Virgili	1,2%
U. de Girona	0,2%

Tabla 3.1 Listado de las Universidades más citadas en la prensa

Si separamos las nacionales de las extranjeras, estos son los porcentajes de citación y el orden de mayor a menor de cada uno de los dos grupos:

a) Entre las Universidades nacionales, la Complutense destaca por encima de las demás. La de Barcelona y la Autónoma de Madrid obtienen un empate técnico: ambas son citadas casi por igual. Sorprende la Universidad de Granada que siendo de menor envergadura se sitúa en cuarto lugar. (Tabla 3.2)

Universidades Nacionales	
Total	349
U. Complutense de Madrid	20,5%
U. de Barcelona	15,4%
U. Autónoma de Madrid	15,1%
U. de Granada	10,8%
U. Autónoma de Barcelona	8,4%
U. de Valencia	6,3%
U. Miguel Hernández	5,4%
U. del País Vasco	4,8%
U. de Zaragoza	4,5%
U. Politécnica de Cataluña	4,2%
U. de Alicante	3,0%
U. Politécnica de Valencia	2,7%
U. de Sevilla	1,8%
U. Rovira i Virgili	1,8%
U. de Girona	0,3%

Tabla 3.2 Universidades nacionales más citadas en la prensa

b) Las Universidades extranjeras son utilizadas como fuente en un número menor, pero no despreciable. Casi un tercio de las citas a universidades extranjeras recae en la Universidad de California (EE.UU.). Las universidades de Cambridge (Reino Unido) y Stanford (EE.UU.) están empatadas con un 20%. Le sigue la Universidad de Oxford (Reino Unido) y finalmente la de Columbia (EE.UU.). (Tabla 3.3)

Universidades Extranjeras	
Total	189
U. de California	30,3%
U. de Cambridge	20,0%
U. de Stanford	20,0%
U. de Oxford	18,4%
U. de Columbia	13,5%

Tabla 3.3 Universidades extranjeras más citadas en la prensa

La distribución de las universidades, tanto nacionales como extranjeras, entre los dos periódicos no ofrece diferencias extraordinarias. *EM* cita el doble de veces a la Universidad de Granada y *EP* tiene más en cuenta a las Universidades de la periferia española. (Tablas 3.4 y 3.5)

		Periódico	
		El Mundo	El País
Universidades Nacionales	Total	108	241
	U. Autónoma de Barcelona	5,7%	9,7%
	U. Autónoma de Madrid	12,3%	16,4%
	U. Complutense de Madrid	28,3%	16,8%
	U. de Alicante	0,9%	4,0%
	U. de Barcelona	12,3%	16,8%
	U. de Girona	0,9%	0%
	U. de Granada	16,0%	8,4%
	U. de Sevilla	1,9%	1,8%
	U. de Valencia	1,9%	8,4%
	U. de Zaragoza	6,6%	3,5%
	U. del País Vasco	3,8%	5,3%
	U. Miguel Hernández	6,6%	4,9%
	U. Politécnica de Cataluña	2,8%	4,9%
	U. Politécnica de Valencia	0,9%	3,5%
U. Rovira i Virgili	0,9%	2,2%	

Tabla 3.4 Porcentaje de citación por periódico de las Universidades nacionales

		Periódico	
		El Mundo	El País
Universidades Extranjeras	Total	92	97
	U. de California	25,3%	35,1%
	U. de Cambridge	20,9%	19,1%
	U. de Columbia	14,3%	12,8%
	U. de Oxford	19,8%	17,0%
	U. de Stanford	20,9%	19,1%

Tabla 3.5 Porcentaje de citación por periódico de las Universidades extranjeras

3.1.1.2 Las Revistas Científicas

Saber qué revistas científicas son las más utilizadas por la prensa para publicar un texto científico-tecnológico, para contrastar una información o para complementarla, nos da pistas interesantes de las fuentes en las que confían. A continuación mostramos dos tablas, la primera de las revistas nacionales con más citas directas ordenadas de forma porcentual, que en comparación con las extranjeras es mucho menor. (Tabla 3.6)

Total	50
Medicina Clínica	28,0%
Atención Primaria	12,0%
Anales de Pediatría	8,0%
Ardeola	8,0%
Energías Renovables	8,0%
Medicina del Trabajo	8,0%
Enfermedades Infecciosas y Microbiología	6,0%
Anales de la Oncología	2,0%
Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	2,0%
Bocamina	2,0%
Española de Reumatología	2,0%
Historia Natural	2,0%
Journal of Iberian Geology	2,0%
Psicooncología	2,0%
Quercus	2,0%
Revista de Entrenamiento Deportivo	2,0%
Revista del Consejo de Odontólogos y Estomatólogos	2,0%
Revista Española de Geriatría y Gerontología	2,0%

Tabla 3.6 Porcentaje de citación en los medios de las revistas nacionales

En segundo lugar, las revistas científicas extranjeras en orden de relevancia. *Nature* con un 20,8% de un total de 1.088 citaciones y *Science*, 17%, son las revistas que destacan entre todas, afianzando así su imagen de revistas prestigiosas. La lista continúa con *The Lancet*, *New England Journal of Medicine*,

JAMA y *British Medical Journal*, hasta llegar a contabilizar 123 revistas extranjeras. (Tabla 3.7)

Total de citaciones a Revistas Extranjeras	1.088
Nature	20,8%
Science	17,0%
The Lancet	11,6%
New England Journal of Medicine	8,4%
JAMA	8,2%
British Medical Journal	4,5%
Proceedings of the National Academy of Sciences	4,1%
New Scientist	1,9%
Annals of Internal Medicine	1,6%
Physical Review	1,4%
Circulation	1,3%
Cell	1,1%
Archives of Internal Medicine	0,9%
Journal of the National Cancer Institute	0,9%
Neurology	0,9%
Archives of Pediatric and Adolescent Medicine	0,8%
Astrophysical Journal	0,8%
National Geographic	0,8%
Nature Genetics	0,7%
Nature Medicine	0,6%
Scientific American	0,6%
Archives of General Psychiatry	0,5%
Cancer Research	0,5%
Human Reproduction	0,5%
Pediatrics	0,5%
Archives of Neurology	0,4%
Astronomy and Astrophysics	0,4%
Gastroenterology	0,4%
Journal of Clinical Investigation	0,4%
Journal of the American College of Cardiology	0,4%
Mayo Clinic Proceedings	0,4%
Medicine and Science in Sports and Exercise	0,4%
Nature Neuroscience	0,4%
British Medical Association	0,3%
Canadian Medical Association Journal	0,3%
European Respiratory Journal	0,3%
Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism	0,3%
Journal of Clinical Oncology	0,3%
Physician and Sports Medicine	0,3%
Plos Medicine	0,3%
The Lancet Oncology	0,3%
Urology	0,3%
AIDS	0,2%
Ambulatory Pediatrics	0,2%
American Journal of Cardiology	0,2%
American Journal of Clinical Nutrition	0,2%
Biochemistry	0,2%
Current Urology Reports	0,2%

Fertility and Sterility	0,2%
Geophysical Reserch Letters	0,2%
Human Molecular Genetics	0,2%
Journal of Applied Physiology	0,2%
Journal of Experimental Medicine	0,2%
Journal of Immunology	0,2%
Journal of Neuroscience	0,2%
Journal of Virology	0,2%
Nature Biotechnology	0,2%
Nature Materials	0,2%
Neuron	0,2%
Occupational and Environmental Medicine	0,2%
Physics World	0,2%
Reproductive Biomedicine	0,2%
Spine	0,2%
Agricultura Reserch	0,1%
American Journal of Kidney Disease	0,1%
Angewandte Chemie International	0,1%
Annals of Neurology	0,1%
Archives of Dermatology	0,1%
Archives of Disease in Childhood	0,1%
Atherosclerosis	0,1%
Behavioral Ecology and Sociobiology	0,1%
Biochemical and Biophysical Research Communication	0,1%
Biodiversity and Conservation	0,1%
Biomed Central Public Health	0,1%
Birth	0,1%
British Journal of Cancer	0,1%
Bulletin of the Atomic Scientists	0,1%
Chemistry and Biology	0,1%
Chest	0,1%
Computing	0,1%
Contact Dermatitis	0,1%
Diabetes Care	0,1%
Endocrionology	0,1%
Environmental Health Perspectives	0,1%
European Journal of Cancer Prevention	0,1%
Gastrointestinal Endoscopy	0,1%
Genes and Immunity	0,1%
Genes y Development	0,1%
Geographical Reserch	0,1%
Geology	0,1%
Hormones and Behavior	0,1%
Intelligence	0,1%
International Journal of Cancer	0,1%
International Journal of Cardiology	0,1%
International Journal of Obesity	0,1%
Journal of Child: Care, Health and D	0,1%
Journal of Geophysical Research	0,1%
Journal of Infections Diseases	0,1%
Journal of Investigation Dermatology	0,1%
Journal of Neurosurgery Spine	0,1%
Journal of Pediatrics	0,1%
Journal of Sleep Research	0,1%
Journal of the Royal Society of Medicine	0,1%
Medline Plus	0,1%

Molecular Human Reproduction	0,1%
Nature Immunology	0,1%
Ospedali dItalia-Chirurgia	0,1%
Pattern analysis and Machine Intelligence	0,1%
Phycological Medicine	0,1%
Primate Report	0,1%
Proceedings of the Royal Society B	0,1%
Psychology and Aging	0,1%
Radiology	0,1%
Research in Nursing and Health	0,1%
Robotics and Automation	0,1%
Sleep	0,1%
Sleep Medicine	0,1%
Sleep Medicine Reviews	0,1%
Smart Materials and Structures	0,1%
Stroke	0,1%
Techonology and Culture	0,1%
The Lancet Neurology	0,1%
Vaccine	0,1%

Tabla 3.7 Porcentaje de citación en los medios de las revistas extranjeras

En cuanto a las diferencias posibles entre El País y El Mundo en la utilización de las revistas nacionales (tabla 3.8), tan sólo destacar que, normalmente, *EM* hace más hincapié en las revistas relacionadas con la salud, mientras que *EP* se ocupa bastante de otras áreas menos demandadas por la opinión pública.

		Periódico	
		El Mundo	El País
Revistas Nacionales	Total	27	23
	Anales de la Oncología	3,7%	0%
	Anales de Pediatría	11,1%	4,3%
	Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología	3,7%	0%
	Ardeola	0%	17,4%
	Atención Primaria	22,2%	0%
	Bocamina	0%	4,3%
	Energías Renovables	0%	17,4%
	Enfermedades Infecciosas y Microbiología	7,4%	4,3%
	Española de Reumatología	3,7%	0%
	Historia Natural	0%	4,3%
	Journal of Iberian Geology	3,7%	0%
	Medicina Clínica	33,3%	21,7%

Medicina del Trabajo	0%	17,4%
Psicooncología	0%	4,3%
Quercus	3,7%	0%
Revista de Entrenamiento Deportivo	3,7%	0%
Revista del Consejo de Odontólogos y Estomat	3,7%	0%
Revista Española de Geriatría y Gerontología	0%	4,3%

Tabla 3.8 Porcentaje de citación de las revistas nacionales por periódico

Por otro lado, exponemos en la siguiente tabla²¹ las diferencias más relevantes entre El País y El Mundo en cuanto a las revistas extranjeras de mayor citación. Al igual que sucede con las nacionales, las revistas exclusivas de Salud son las preferidas por *EM*, mientras que *EP* toca más variedad de temas.

	El Mundo	El País
Nature	14,1%	30,3%
Science	13,0%	22,7%
The Lancet	14,1%	8,0%
New England Journal of Medicine	11,6%	3,8%
Journal of the American Medical Association (JAMA)	10,1%	5,4%
British Medical Journal	4,7%	4,3%
Proceedings of the National Academy of Sciences	4,0%	4,3%

Tabla 3.9 Porcentaje de citación de las revistas extranjeras más destacadas por periódico

²¹ El orden de las revistas corresponde al puesto que ocupan en la lista general, que por cierto coincide casi con exactitud con los resultados del Informe Quiral 2002 (Semir & Revuelta 2003). En este sentido, véase también la entrevista al director de *Nature*, Philip Campbell, "A la prensa le gusta colaborar con *Nature*" Revuelta (1998).

3.1.2 Temas

Para poder hacernos una idea de los “temas” o áreas científicas en las que se clasifica la información científica y tecnológica de las noticias, se diseñó un documento aparte fundamentado en las clasificaciones del Manual de Frascati y la UNESCO e incluyendo una categoría general. Los resultados presentados están basados en una categorización automática previa de las revistas científicas. Primero se agruparon las distintas revistas en los grupos correspondientes a su especialización, incorporando aquellas que no se definen por un área concreta en el campo “multidisciplinar”. De este modo, parece lógico que una cita a un tipo de revista científica en una noticia, defina, por lo menos en parte, el tema correspondiente del que trata dicho artículo. Obvia decir que se realizó una revisión manual de la categorización automática.

Al final, estos son los siete temas o áreas científicas: ciencias médicas, ciencias naturales, ciencias agrícolas, ingeniería y tecnología, ciencias sociales, humanidades y, por último, “multidisciplinar”.

		Porcentaje
	Total	100%
	CC. MÉDICAS	50,5%
	MULTIDISCIPLINAR	40,5%
Temáticas	CC. NATURALES	8,6%
	HUMANIDADES	1,0%
	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	0,4%
	CC. SOCIALES	0,2%
	CC. AGRÍCOLAS	0,1%

Tabla 3.10 Porcentaje de temas aparecidos en los periódicos

Gracias a la preocupación de El Mundo por la salud, las “Ciencia Médicas” ocupa un mayor espacio entre las noticias científico-tecnológicas, la mitad exacta. Y puntualizando, el tratamiento de *EM* hacia el tema Salud duplica al de *EP*. El área “cajón de sastre”, que engloba a todas aquellas noticias cuya fuente

es una revista multidisciplinar, como lo son *Nature* o *Science*, aparece en segundo lugar. Por debajo, a gran distancia, las "Ciencias Naturales". En este apartado el tratamiento se invierte: es *EP* el que triplica a *EM* a la hora de reflejar estos temas. Las áreas "Humanidades", "Ingeniería y Tecnología", "Ciencias Sociales" y "Ciencias Agrícolas", ocupan un espacio menor en los medios, siempre tomando estos datos de forma relativa debido a la indeterminación del área "Multidisciplinar".

3.2 La percepción pública sobre la ciencia y la tecnología: los valores

Al igual que hicimos en el capítulo 2, en este apartado indagamos la opinión que muestra la población española, pero esta vez concerniente a la **valoración** que hacen de la ciencia y la tecnología en general. Se trata de presentarles una serie de términos, que conllevan una connotación valorativa, para que decidan su mayor o menor adecuación o pertinencia de esa palabra con su imaginario sobre la ciencia y la tecnología. Con el resultado se pretende saber el nivel de asociación de los diferentes conceptos con la cultura científica para después compararlos con la presencia de esas valoraciones existentes en la prensa y así poder inferir supuestas relaciones entre los medios y la sociedad. Nuevamente nos apoyamos en las encuestas sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología en España realizadas por la FECYT en los años 2002 y 2004.

	Encuesta 2002	Encuesta 2004
Progreso	4,35	4,14
Bienestar	3,74	3,85
Poder	3,80	3,78
Eficacia	3,65	3,71
Riqueza	3,55	3,57
Riesgos		3,56
Dependencia	3,22	3,48
Desigualdad	3,29	3,42
Elitismo		3,34
Deshumanización	3,23	3,21
Participación		3,13
Descontrol		3,11

Tabla 3.11 Grado de asociación de los términos con la ciencia y la tecnología (Escala 1 a 5)
Fuente: FECYT 2005:288

De la tabla 3.11 se desprende que la ciencia y la tecnología son, para los entrevistados, ante todo “progreso”, por su asociación mayoritaria en el 2002 y el 2004. Otros términos que se asocian sin dificultad a valores positivos y que obtienen una alta puntuación son: bienestar y eficacia. En negativo, los

entrevistados identifican a la ciencia y la tecnología de forma significativa con conceptos como el de riesgo, dependencia, desigualdad y deshumanización.

“Esta visión más bien favorable, aunque de alguna forma comedida y con claroscuros, queda corroborada por el grado de acuerdo de los entrevistados con una serie de pares de frases/afirmaciones sobre la ciencia y la tecnología, unas en tono positivo y otras en tono negativo”. (FECYT 2005:288)

En otra pregunta más general se perseguía conocer con claridad el balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia y la tecnología. La conclusión a la que se llega con la tabla 3.12 es que, a pesar del porcentaje existente de personas críticas y adversas, una mayoría relativa reconoce que lo positivo es mayor que lo negativo.

“En general, los ciudadanos vienen a admitir y valorar los logros y posibilidades de la ciencia y la tecnología (ayudarán a curar enfermedades, con ellas nuestra vida será más sana, y también más fácil y cómoda, y nos ofrecen el mejor y más fiable conocimiento sobre el mundo) pero, a la vez, son conscientes, y de alguna forma reconocen, los efectos negativos de esos avances (graves problemas al medio ambiente, pérdida de puestos de trabajo y, sobre todo, el aumento de las diferencias entre países pobres y ricos).” (FECYT 2005:288-289)

	Encuesta 2002	Encuesta 2004
Los beneficios de la CyT son mayores que sus perjuicios	46,7%	46,9%
Los beneficios y los perjuicios de la CyT están equilibrados	32,2%	33,4%
Los perjuicios de la CyT son mayores que sus beneficios	9,9%	12,1%
No sabe	9,3%	7,1%
No contesta	1,9%	0,5%

Tabla 3.12 Balance aspectos positivos y negativos de la Ciencia y la Tecnología
Fuente: FECYT 2005:290

3.3 El enfoque axiológico

3.3.1 Metodología

3.3.1.1 Las fases del análisis de contenido

En todo análisis de contenido, el proceso no es completamente lineal y eliminatorio, sino que su carácter recurrente provoca el retorno continuo para la mejora del resultado. Basándonos en Colás (1992) y en Rodríguez, Gil & García (1996) estas son las fases:

Exploratoria:

Se entra en contacto con los textos y se simplifica o se selecciona la información que interesa para la construcción posterior de categorías y *metacategorías*.

Metodológica:

Se diseña el método de análisis, se decide la unidad de análisis y se crean las categorías y las *metacategorías*.

Experimental:

Se realizan diferentes pruebas aleatorias sobre diversos textos para ir puliendo el método en general y las categorías en particular (añadiendo, eliminando, redefiniendo). Se establecen las primeras pautas de aplicación para la codificación. Se preparan los primeros informes y datos estadísticos como experimento.

Verificacional:

Es el momento de aplicar la guía de codificación a la totalidad de los textos. Se realiza la *autocodificación* y posteriormente se revisan manualmente. Por último, se aconseja contrastar y refinar, si fuera preciso, todo el proceso.

Conclusiva:

Se estudian los datos estadísticos obtenidos y se crean redes de familias de palabras, conceptos y categorías a la luz de los datos. Recuento de frecuencias y porcentajes. Análisis minucioso de los resultados. Conclusiones.

3.3.1.2 La categorización

La categorización es un proceso decisivo dentro de estos análisis. Consiste en clasificar y ordenar conceptualmente la información que consideramos relevante para el estudio en diferentes apartados genéricos. Es decir, que a cada unidad informativa le aplicamos un código, un indicativo, propio de la categoría conceptual a la que se considera que pertenece. En esta investigación se ha optado por tomar al **párrafo** como unidad de análisis básica. A su vez, estas categorías pueden ser reagrupadas de nuevo en un orden jerárquico superior en relación a su semejanza conceptual con otras categorías; nos referimos a las *metacategorías*.

La creación de las categorías puede tener dos métodos básicos: inductivo o deductivo. El inductivo consiste en ir creando categorías a medida que se entra en contacto con los textos y se van examinando. Mientras que el deductivo consiste en disponer de un cuadro de categorías a priori para aplicarlas sobre los textos. El estudio axiológico se realiza siguiendo, esencialmente, este segundo método puesto que las categorías (valores) nos son impuestas por las elegidas en las encuestas de la FECYT.

Para la codificación manual, una vez finalizada la selección automática de aquellos párrafos que en principio nos interesan, se han explicitado, de manera rigurosa, una serie de reglas de codificación que incorporan las dudas más frecuentes y unos ejemplos significativos de cada uno de los ítems²². El objetivo final es conseguir que el estudio sea lo más objetivo, fiable y consistente posible,

²² Disponible el Anexo "Ejemplos significativos del enfoque axiológico". En este documento se incorporan algunos de los textos más elocuentes, en donde se explicitan las relaciones directas entre los valores elegidos y la cultura científico-tecnológica.

consiguiendo que las categorías resulten inteligibles e indubitables ante los distintos posibles codificadores.

3.3.1.3 Esquema del enfoque axiológico

El esquema que abajo se presenta, corresponde al “árbol de categorías” empleado para este análisis. Para su comparación con las encuestas de la FECYT fue necesario agrupar en *metacategorías* la cultura científica y la tecnológica, separando únicamente los valores positivos de los negativos

PERIÓDICO

AÑO

CATEGORÍAS PARA LA CODIFICACIÓN AXIOLÓGICA

CULTURA CIENTÍFICA

VALORES POSITIVOS

Progreso

Bienestar

Eficacia

VALORES NEGATIVOS

Riesgo

Desigualdad

Deshumanización

CULTURA TECNOLÓGICA

VALORES POSITIVOS

Progreso

Bienestar

Eficacia

VALORES NEGATIVOS

Riesgo

Desigualdad

Deshumanización

3.3.2 Resultados

Como aparece en el esquema del enfoque axiológico, para revisar aquellos valores con los que se vinculan la ciencia y la tecnología en la prensa, se optó por seleccionar seis de los doce con los cuales se sondeó la percepción de la sociedad en las encuestas de la FECYT: tres con una clara connotación positiva (progreso, bienestar y eficacia) y otros tres con una notable connotación negativa (riesgos, desigualdad, deshumanización).

Previo a la exposición de los resultados es aconsejable recordar que tan sólo se codificaron los seis valores preseleccionados con sus respectivas familias léxicas²³ que tuvieran una relación estrecha con la ciencia y la tecnología²⁴ dentro del párrafo. La guía de codificación y los debates con expertos en la materia ayudaron a fijar posiciones. El lector puede acudir en cualquier momento al Anexo “Ejemplos significativos del enfoque axiológico” para hacerse una idea del sentido de los valores publicados en los periódicos.

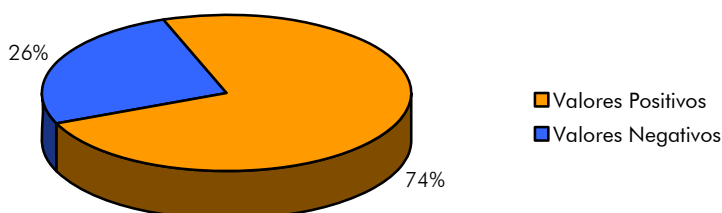


Fig. 3.1 Porcentaje de valores positivos y valores negativos publicados en los diarios

En primer lugar, partiendo de los datos más generales, obtenemos la representación del porcentaje de los valores positivos y negativos encontrados en El País y El Mundo. La figura 3.1 nos saca de dudas: los medios de

²³ Somos conscientes de que es posible transmitir, por ejemplo, las ideas de riesgo o progreso, sin necesidad de hacer referencia a los términos, pero por el volumen de información analizado fue necesario limitarnos a la identificación de las palabras citadas por las encuestas de la FECYT y a sus respectivas familias léxicas.

²⁴ Se eliminaron las distinciones entre ciencia y tecnología coincidiendo con la encuesta de la FECYT del 2004.

comunicación analizados publican valores en torno a la ciencia y la tecnología mayoritariamente positivos (74%). Los valores negativos alcanzan un 26%, un cuarto del total (259), y ponen el contrapunto a la información científico-tecnológica.

Ahora bien, si buscamos las posibles divergencias entre los dos diarios en cuanto a la publicación de dichos valores (fig. 3.2), comprobamos que *EP* recoge más, tanto positivos como negativos en número. Pero el porcentaje relativo entre *El País* y *El Mundo* no difiere en demasía: de los 143 valores recogidos por *EP*, un 72% son positivos y un 28% negativos; mientras que en *EM*, de los 116 valores, un 76% son positivos y un 24% negativos.

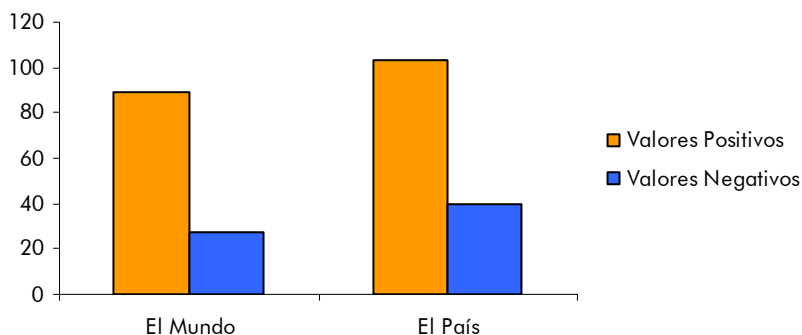


Fig. 3.2 Frecuencia de valores positivos y negativos publicados en los dos diarios

Si desgranamos cuáles son los valores positivos que mayor repercusión tienen en los medios, el concepto “eficacia” es, con un 52%, el que más se asocia a la ciencia y la tecnología. En segundo lugar aparece el término “progreso”, como concepto que va asociado a la ciencia y la tecnología, casi un 35% del total de valores positivos. Y por último “bienestar” (13%). En la tabla 3.13 se nos presenta la distribución de los porcentajes y la frecuencia total de los valores positivos encontrados en los dos periódicos.

CyT con Valores Positivos	Total
	192
CyT con Eficacia	52,1%
CyT con Progreso	34,9%
CyT con Bienestar	13%

Tabla 3.13 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT

Cronológicamente se manifiesta un crecimiento de “Eficacia” y “Bienestar”, con un ligero estancamiento en el 2005. Por su parte, “Progreso” como concepto asociado a la ciencia y la tecnología parece estar en desuso por parte de los medios de comunicación, conscientes, quién sabe, de su ambigüedad y de la poca aceptación por parte de los propios científicos. (Fig. 3.3)

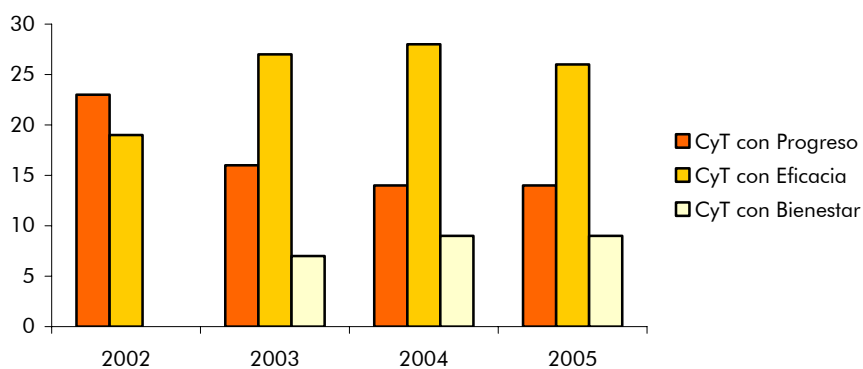


Fig. 3.3 Evolución anual de los valores positivos asociados a la CyT

La evolución cronológica disgregada por periódicos no indica conclusiones altamente disonantes; tan sólo en el 2004 existe una diferencia mayor: 33 valores positivos de *EP* (45% de “eficacia” y 33,4% de “progreso”) por 18 de *EM* (72,1% de “eficacia” y 16,7% de “progreso”).

Los valores negativos tienen una lectura más plana: están prácticamente dominados por el término “Riesgo”. De los 67 fragmentos hallados donde había constancia de la relación entre la ciencia y la tecnología y algún valor negativo, el 91% pertenecen a “Riesgo” y sólo el 9% restante a “Desigualdad”. No se encontraron referencias con la “Deshumanización”, concepto que se situaba en los últimos lugares en las encuestas de la FECYT.

CyT con Valores Negativos	Total
	67
CyT con Riesgo	91%
CyT con Desigualdad	9%
CyT con Deshumanización	0%

Tabla 3.14 Porcentaje de los valores negativos asociados a la CyT

La mirada hacia la evolución anual de los conceptos negativos (fig. 3.4) es monopolio exclusivo de los “riesgos”. La existencia de párrafos en los primeros años que reflejaban la relación de la ciencia y la tecnología con la desigualdad, desapareció por completo en el 2004 y 2005. El concepto “Riesgo” fue aumentando todos los años hasta caer repentinamente en el último, sin llegar a encontrar una explicación plausible a falta de un estudio minucioso de los temas “peliagudos” relativos a la ciencia y la tecnología en los distintos años.

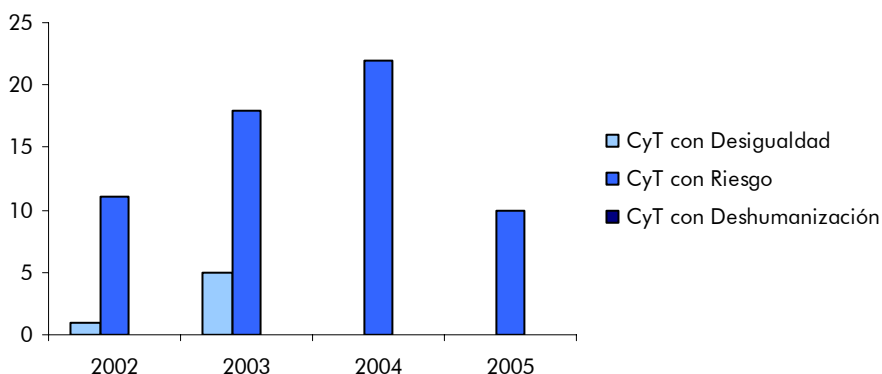


Fig. 3.4 Evolución anual de los valores negativos asociados a la CyT

Detengámonos en examinar la distribución de los distintos valores en El Mundo y en El País (tablas 3.15 y 3.16). En los positivos, hay desemejanzas relevantes. Mientras que *EP* dedica, aproximadamente, el mismo porcentaje para relacionar a la ciencia y la tecnología con progreso y eficacia, *EM* destaca por su tratamiento superior del segundo. Esto puede ser debido al peso que tiene los temas de salud en este periódico y la aparición importante de la “eficacia” en las ciencias médicas. El concepto “bienestar” se manifiesta de forma minoritaria en ambos diarios, siendo inferior en *EM*.

CyT con Valores Positivos	El Mundo	
	El Mundo	El País
	89	103
CyT con Progreso	29,2%	39,8%
CyT con Eficacia	61,8%	43,7%
CyT con Bienestar	9%	16,5%

Tabla 3.15 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT en los dos diarios

Con los negativos vemos algo similar a lo que apreciamos con los positivos. El concepto “riesgo”, frecuente en los temas de salud, destaca por encima de cualquier otro en los dos periódicos, pero tiene especial relevancia en El Mundo.

CyT con Valores Negativos	El Mundo	El País
	27	40
CyT con Riesgo	96,3%	87,5%
CyT con Desigualdad	3,7%	12,5%
CyT con Deshumanización	0%	0%

Tabla 3.16 Porcentaje de los valores negativos asociados a la CyT en los dos diarios

Uno de los indicadores que más hemos recalado en este estudio ha sido el que mostraba la ubicación de las noticias científicas y/o tecnológicas. Pues bien, en la tabla 3.17 se exponen los porcentajes de noticias científicas que han sido portadas y que tienen algún valor positivo. La mayoría pertenecen a las que están asociadas a “eficacia” con más de la mitad de las 26 portadas. “Progreso” con un 30,7% y “Bienestar” con un 11,5% completan la lista.

CyT con Valores Positivos	Portadas
	26
CyT con Eficacia	57,8%
CyT con Progreso	30,7%
CyT con Bienestar	11,5%

Tabla 3.17 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT en portada

El número de portadas relacionadas con valores positivos de El País (19) es superior al de El Mundo (7) como era de prever por la cantidad de noticias científicas que aparecen en primera página en uno y otro periódico. De las 7 portadas de *EM*, 6 se asocian a eficacia y una a bienestar. Sorprendentemente el término “progreso” no recibe ninguna en este diario y en cambio en *EP* 8 (además de 9 con eficacia y 2 con bienestar).

Del número de portadas con valores negativos sólo es necesario comentar que de las 7 localizadas, todas están en El País y asociadas al concepto de riesgo. Este dato llama la atención si pensamos que es *EM* quien tiene más referencias a este concepto y que en su “espíritu” del editorial que inauguró la sección Ciencia pretendía, entre otros objetivos, “generar polémica y aumentar la conciencia pública de los problemas” que se derivan de la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, si lo que deseamos es ofrecer las variaciones significativas tocantes al tipo de texto periodístico, los siguientes gráficos son realmente útiles. El primero (fig. 3.5) corresponde a los valores positivos. El segundo (fig. 3.6) a los valores negativos.

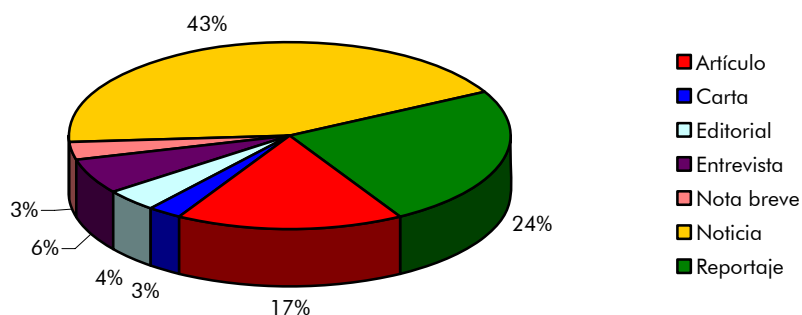


Fig. 3.5 Distribución de los valores positivos en los tipos de textos periodísticos

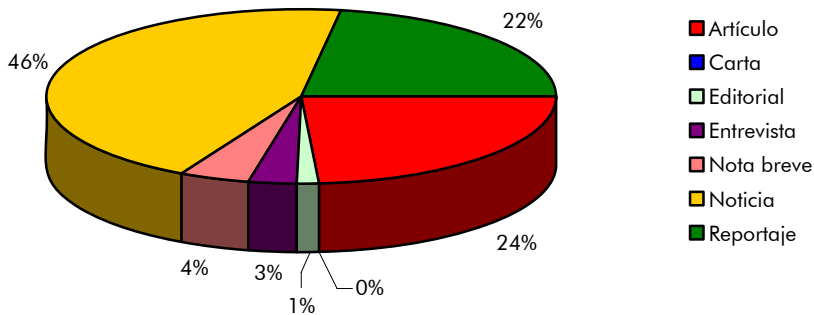


Fig. 3.6 Distribución de los valores negativos en los tipos de textos periodísticos

Las noticias, los reportajes y los artículos copan casi por completo el total de referencias valorativas en alusión a la ciencia y a la tecnología. Los valores positivos aparecen en todos los subgéneros periodísticos, mientras que en los negativos, tan sólo las cartas no tienen representación. No es digna de mención la distribución por diarios.

Para finalizar, se representa (fig. 3.7 y 3.8) la distribución de los valores en las secciones que conformamos como comodines para homogeneizar las de los dos periódicos²⁵. Donde más cabida tienen los valores, ya sean positivos o negativos, son, por orden, en Suplemento, Sociedad y Ciencia. Estas tres cubren el 85% de la tarta cuando se refieren a valores positivos y un 82% cuando se trata de valores negativos. En este caso tampoco son dignas de mención las diferencias entre El País y El Mundo.

²⁵ Véase la tabla 2.12, p.58.

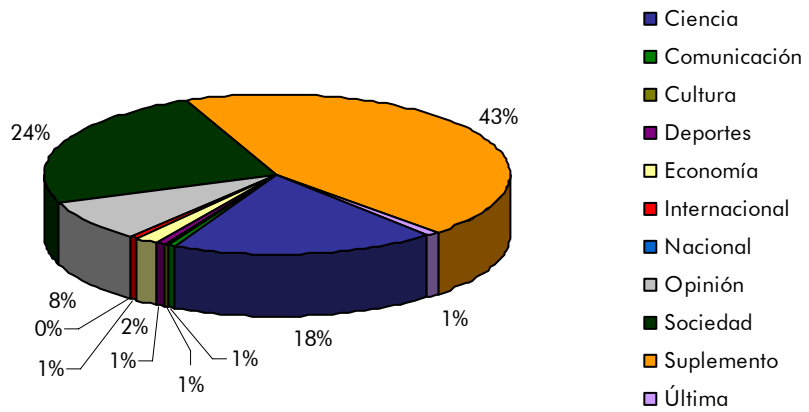


Fig. 3.7 Representación de los valores positivos en las secciones

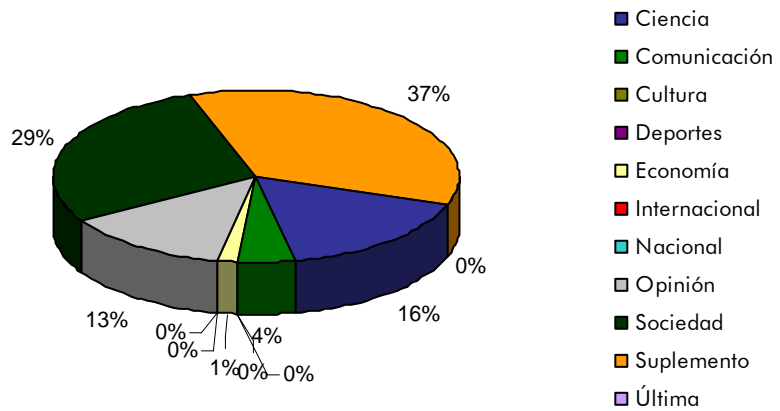


Fig. 3.8 Representación de los valores negativos en las secciones

3.4 Conclusiones

1. En lo que respecta a los nuevos datos que completan el análisis cuantitativo, en primer lugar se deduce, que los medios utilizan a las universidades españolas en un porcentaje muy inferior a lo que representa esta institución en el conjunto de las investigaciones realizadas en España. Las universidades nacionales con mayor presencia son la Universidad Complutense de Madrid con un 13,2% del total de citas a universidades, seguida de la de Barcelona (9,9%) y la Autónoma de Madrid (9,7%). En segundo lugar, se comprueba que el uso de fuentes extranjeras es importante en las revistas científicas (destacan con diferencia *Nature* y *Science*). Y en tercer lugar, que los temas de Salud son los que copan una presencia mayor debido, sin lugar a dudas, al interés de el diario El Mundo. Por poner un ejemplo, *EM* utiliza como fuente a las revistas nacionales relacionadas con la salud en una proporción muy superior de lo que lo hace El País, que fija su atención en otras temáticas multidisciplinares.

2. En este sentido, se pueden lanzar algunas explicaciones: *EM* estaría más receptivo al interés que muestra la ciudadanía por ciertos temas (en este caso, la Medicina y la Salud, que aparece en las encuestas como uno de los primeros); y, en cambio, en *EP* habría más bien una intención de influir en la sociedad poniendo en la palestra temas no tan demandados por la opinión pública, pero que consideran igualmente de interés (véase el peso de los temas relacionados con las “Ciencias Naturales”).

3. Del análisis axiológico, se desprende una conclusión incuestionable: los medios de comunicación analizados publican valores en torno a la ciencia y la tecnología mayoritariamente positivos, 74%, frente a los negativos que alcanzan un 26%. El examen por periódicos nos dice que El País recoge más, tanto positivos como negativos en número, pero el porcentaje relativo entre El País y El Mundo no difiere en demasía: de los 143 valores recogidos por *EP*, un 72% son positivos y un 28% negativos; mientras que en *EM*, de los 116 valores, un 76% son positivos y un 24% negativos.

4. Al igual que en los resultados de las encuestas de percepción pública, los valores que se asocian a la ciencia y la tecnología son principalmente positivos. Pero a diferencia de los valores concretos que identificaban los entrevistados: progreso (4,14 puntos sobre 5), bienestar (3,85), poder (3,78) y eficacia (3,71); en la prensa destaca el concepto "eficacia" con un 52% del total de valores positivos, seguido de "progreso" con un 35% y finalmente muy por detrás "bienestar" (13%). Y algo similar sucede con los negativos. En las encuestas, "riesgos" aparece en el sexto lugar (3,56), "desigualdad" en octavo (3,42) y "deshumanización" en el décimo de doce (3,21). En los medios, de los 67 fragmentos hallados donde había constancia de la relación entre la ciencia y la tecnología y algún valor negativo, el 91% pertenecen a "riesgos" y sólo el 9% restante a "desigualdad". No se encontraron referencias con la "deshumanización". Así pues, con los datos disponibles no hemos podido encontrar una relación fundamentada entre lo publicado en la prensa y la percepción pública relativa a los valores seleccionados.

5. Haciendo hincapié en las desemejanzas relevantes entre los dos diarios, El País dedica, aproximadamente, el mismo porcentaje para relacionar a la ciencia y la tecnología con progreso y eficacia; en cambio, El Mundo destaca por su tratamiento superior del segundo concepto. Esto puede ser debido al peso que tienen los temas de salud en este periódico y la aparición importante de la "eficacia" en las ciencias médicas. También el concepto "riesgo", frecuente en los temas de salud, sobresale con especial relevancia en *EM*. En lo relativo al número de portadas relacionadas con valores positivos, *EP*, con 19, aventaja a *EM* (7), como era de prever por la cantidad de noticias científicas que aparecen en primera página en uno y otro periódico. De las 7 portadas de *EM*, 6 se asocian a eficacia y una a bienestar, corroborando el alto interés de *EM* por la Salud. Pero sorprende que del número de portadas con valores negativos (7) todas estén en El País y asociadas al concepto de riesgo.

6. Este último dato llama la atención si pensamos, por un lado, que es El Mundo quien tiene más referencias a los “riesgos” por su manifestación reiterada en las noticias de medicina y salud, y por otro, que siendo uno de los objetivos del editorial, anunciado el día que se creó la sección Ciencia, el de “generar polémica y aumentar la conciencia pública de los problemas” que puedan originar la ciencia y la tecnología; no trasladen algunas noticias que conllevan las connotaciones de los riesgos a primera plana, que es donde mayor repercusión generan.

Capítulo 4. Conclusiones Generales

Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

Declaración Universal de Derechos Humanos, artículo 27, 1

A lo largo de estas páginas se han expuesto las conclusiones generadas por los análisis cuantitativos y cualitativos de la cultura científica en los dos diarios de contenidos generales de mayor difusión en España. Los datos de máxima actualidad ayudan a comprender mejor el presente panorama de los medios de comunicación y permiten dibujar con claridad un mapa del peso que dicha información ocupa en el conjunto de la cultura.

Pero el verdadero *leitmotiv* de esta investigación no ha sido sino el de promover el derecho democrático que tiene todo ciudadano a informarse de los desarrollos e innovaciones científico-técnicas e incentivar la curiosidad por la cultura científica, con el fin de que aumente la participación crítica y activa de la ciudadanía ante los nuevos retos que se nos presentan.

Los medios de comunicación, en general, y el periodismo científico, en particular, deben jugar un papel importantísimo en esta tarea en nuestras sociedades. Deben luchar para que la información científico-tecnológica tenga mayor presencia y ocupe un puesto destacado. Además, sería preciso que los profesionales de la comunicación tuvieran como objetivo incentivar al público para la participación en el desarrollo científico-tecnológico, ofreciendo un tratamiento más responsable y una información más completa, veraz y crítica.

El análisis de 4.136 textos científicos deja una conclusión general: la cultura científica tiene cada vez un peso mayor y más relevante dentro de los medios de comunicación españoles, pero aún deja mucho que desear. El incremento por parte de los dos medios más difundidos dentro de la prensa escrita entre el 2002 y 2005 no logra acercarse a la media de noticias científicas de otros países, como por ejemplo, Gran Bretaña. Quizás en un futuro se convierta este indicador en una pieza clave para medir el lugar que ocupa un país en cuanto a la cultura científica, además del gasto en I+D o el número de investigadores cada 1.000 habitantes, por mencionar a dos de los más conocidos.

Al principio del trabajo se expuso la hipótesis fuerte que subyace y traspassa toda la investigación: la supuesta relación recíproca entre los medios y la población. Por un lado, que lo que se publica en los medios contribuye, en mayor o menor

medida, a la construcción de la cultura científica de la población (representaciones, prácticas y valores); y por otro, que, en cierta manera, la opinión pública también influye en la actuación de los medios. Ahora, con las conclusiones en la mano y con la prudencia de las limitaciones inherentes a este tipo de estudios, tenemos más pistas para tomar partido.

A continuación se detallan algunas de las conclusiones más llamativas con el objeto de comprender mejor las influencias recíprocas entre los medios y la población.

Creemos que la sección "Ciencia", creada por el periódico El Mundo ayudó de manera importante al asentamiento de los temas científicos en el panorama de los medios, influyendo sobremanera, no sólo a que hubiera mayor presencia en general, sino a que la valoración de la cultura científica fuera más apreciada por ellos y por la población. Por su parte, la ciudadanía (según las encuestas manejadas) ha ido solicitando con el paso de los años una mayor presencia de la cultura científica en los medios de comunicación, y esto, pudo originar el crecimiento espectacular vivido entre el 2002 y el 2005, especialmente en el diario El País.

En el análisis axiológico, hemos localizado puntos comunes entre la sociedad y la prensa: ambos representan mayoritariamente a la ciencia y a la tecnología con valores positivos. Pero al examinar los valores específicos, a la luz de los datos obtenidos, no hemos podido encontrar una relación directa y/o bi-direccional entre lo publicado en la prensa y la percepción pública de la ciudadanía.

En resumen, esta investigación ha aportado datos actuales sobre la cultura científica de nuestro país, ha abierto nuevos interrogantes y sobre todo, sugiere nuevas líneas de trabajo que la prolonguen y enriquezcan.

A modo de epílogo

Esta coda tiene el propósito de ser más bien el exordio de una próxima investigación más amplia y profunda. La cantidad de interrogantes que han quedado abiertos debido a los límites propios de todo trabajo de grado, hace recomendable una continuación de éste. Examinar con exhaustividad los temas destacados en los picos de producción de noticias científicas a lo largo de los años en los periódicos, adentrarse en las fuentes que utiliza la prensa, cuáles son los principales periodistas científicos o expertos en la Comunicación Pública de la Ciencia y realizar un análisis más profundo de los encuadres (con la mezcla de variables que supone el aumento de ítems), son sólo algunos de los puntos que se podrían tratar para, por una parte, contrastar las hipótesis fuertes y, por otra, clarificar las conclusiones más oscuras que aquí se hayan podido exponer.

En lo que respecta a las referencias bibliográficas que en breve se recogen, habría sido disparatado, además de inadecuado, por mi parte, recopilar una extensa bibliografía sobre lo publicado en un campo tan amplio como el que nos atañe; por mucho que aconseje el ficticio amigo de Cervantes en el prólogo de *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha* "buscar un libro que los acote todos, desde la A hasta la Z". Todas las citas deben ser trabajadas y conquistadas después de un trabajo minucioso, y las escasas que aquí se detallan pueden, sin embargo, ayudar a tirar del hilo.

Para terminar, me complace pensar que el estudio ha contribuido, aunque fuera de forma casi imperceptible, a informar e incentivar, en definitiva, a desarrollar la cultura científica de nuestro país. Juzguen ustedes.

Referencias Bibliográficas

AEDE 2004: *Libro Blanco de la Prensa Diaria*. Madrid: AEDE.

AIBAR, EDUARD 2002a: 'La comprensión pública de la ciencia y la tecnología'. En *Cultura Tecnológica. Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Barcelona: I.C.E. Universitat Barcelona / Horsori Editorial, pp. 127-146.

AIBAR, EDUARD 2002b: 'La participación del público en las decisiones tecnológicas'. En *Cultura Tecnológica. Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Barcelona: I.C.E. Universitat Barcelona / Horsori Editorial, pp. 167-188.

BARDIN, LAURENCE 1986: *El análisis de contenido*. Madrid: Ediciones Akal.

BAUER, MARTIN, DURANT, JOHN, ALLANSDOTTIR, A., et al. 1994: 'Science and Technology in the British Press, 1946-1986'. In *When Science becomes Culture*. Schiele, B, Amyot, M & Benoit, C (eds.). Boucherville: University of Ottawa Press.

BUNGE, MARIO 2000: *La relación entre la sociología y la filosofía*. Madrid: Editorial EDAF.

BURNS, T. W., O'CONNOR, D. J. and M., STOCKLMAYER S. 2003: 'Science Communication: A Contemporary Definition'. *Public Understanding of Science*, 12(2), pp. 183-202.

CALVO HERNANDO, MANUEL 1991: 'Introducción: Ciencia y Comunicación en una sociedad democrática'. *Arbor*, 551-552, pp. 11-14.

CALVO HERNANDO, MANUEL 1995: 'Educación y comunicación, un doble desafío de nuestro tiempo'. *Tablero: Revista del Convenio Andrés Bello*, 50, pp. 87-91.

CALVO HERNANDO, MANUEL 1997: *Manual de Periodismo científico*. Barcelona: Bosh Comunicación.

CALVO HERNANDO, MANUEL 1999: 'La ciencia como material informativo. Relaciones entre el conocimiento y la comunicación, en beneficio del individuo y de la sociedad'. Madrid: Universidad de San Pablo/CEU, Facultad de Humanidades.

CALVO ROY, ANTONIO 2003: 'La divulgación empresarial de la ciencia y la tecnología. Realidades y problemas'. En *II Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: La Ciencia es Cultura*. Cortés, Manuel Toharia (ed.). Valencia: Sociedad de Gestión del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia, S. L., pp. 239-241.

- CASTELL, MANUEL 1997: *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- CATALÁN, JOSÉ MARÍA, LÓPEZ IGLESIAS, JAVIER & LLAMAZARES, JULIO FERNÁNDEZ 2003: *¡Infórmate en salud! Los medios de comunicación y la información sanitaria*. Madrid: Ediciones Eneida.
- COLÁS BRAVO, P. 1992: 'El análisis de datos en la metodología cualitativa'. *Revista de Ciencias de la Educación*, 152, pp. 521-539.
- COTEC 1994: *Un Análisis del Tratamiento de la Innovación Tecnológica en la Prensa Española (1992- 1993)*. Madrid: Cotec.
- COTEC 1998: *Segundo Análisis del Tratamiento de la Innovación Tecnológica en la Prensa Española (1996- 1997)*. Madrid: Cotec.
- COTEC 1999: *Informar sobre Innovación*. Madrid: Cotec.
- COTEC 2001: *Innovación Tecnológica. Ideas Básicas*. Madrid: Cotec.
- COTEC 2003: *Tercer Análisis del Tratamiento de la Innovación Tecnológica en la Prensa Española (2000- 2001)*. Madrid: Cotec.
- COTEC 2004: *Comunicar la Innovación. De la Empresa a los Medios*. Madrid: Cotec.
- COTEC (Anuarios): *Tecnología e innovación en España*. Madrid: Cotec.
- DÍAZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO & LÓPEZ PELÁEZ, ANTONIO 2004: 'Biotecnología, periodismo científico y opinión pública: consenso, disenso, evaluación democrática y difusión de los avances tecnológicos en el siglo XXI'. *Revista Sistema*, 179-180, pp. 135-158.
- EINSIEDEL, E. F. 1992: 'Framing science and technology in the Canadian press'. *Public Understanding of Science*, 1(1), pp. 89-102.
- ENTMAN, R. 1993: 'Framing: toward a clarification of a fractured paradigm'. *Journal of Communication*, 43, pp. 51-58.
- EUROPEAN COMMISSION 2001: *Eurobarometer 55.2. European, Science and Technology*, en <http://www.mec.es/ciencia/culturacientifica/files/european-science-technology-01.pdf> [Consultado en mayo de 2007]
- FECYT, FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2003: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).

- FECYT, FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2005: *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España-2004*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- FECYT, FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2007: 'Avance de Resultados de la Tercera Encuesta Nacional sobre Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (2006)', en http://www.fecyt.es/documentos/AVANCE_RESULTADOS_3_ENCUESTA_PERCEPCIÓN_SOCIAL_CYT.pdf [Consultado en mayo de 2007]
- GARCÍA FERRANDO, MANUEL 1985: *Introducción a la estadística en sociología*. Madrid: Alianza Editorial.
- GASKELL, G., BAUER, M. & DURANT, J. 1997: 'Europe ambivalent on biotechnology. Concerted action group'. *Nature*, 387, pp. 845-847.
- GODIN, BENOIT & GINGRAS, YVES 2000: 'What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model'. *Public Understanding of Science*, 9(1), pp. 43-58.
- HANKE, MILA 2005: '¿Cómplice o contrincante?' *Mente y Cerebro*, 13, pp. 56-57.
- HANSEN, A. & DICKINSON, R. 1992: 'Science coverage in the British mass media. Media output and source input'. *Communications*, 17(3), pp. 365-377.
- HUMANES, M. LUISA; IGARTUA, JUAN JOSÉ; RODRÍGUEZ, ISABEL, et al. 2001: 'La Información sobre Ciencia y Tecnología en la Prensa Española. Un Análisis de Contenido de los diarios El País y El Mundo'. En *I Congreso Ibérico de Comunicación: La sociedad de la comunicación en el siglo XXI*. Málaga.
- IGARTUA, JUAN JOSÉ; HUMANES, M. LUISA; CHENG, L., et al. 2002: 'Medios de comunicación e inmigración. El análisis de los encuadres noticiosos en la prensa española'. En *VIII Congreso Nacional de Psicología Social*. Málaga.
- KOULALDIS, VASILIS 2004: 'La constitución socioepistémica de la ciencia y la tecnología en la prensa griega: un análisis de cómo se representa'. *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, 34, pp. 69-73.
- KRIPPENDORFF, KLAUS 2004 (2nd ed.): *Content Analysis. An Introduction to Its Methodology*. London: SAGE Publications.
- LEVY-LOBLOND, JEAN-MARC 2003: 'Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la "cultura científica"'. *Revista CTS*, 1(1), pp. 139-151.
- LIAKOPOULOS, M. 2002: 'Pandora's Box or panacea? Using metaphors to create the public representations of biotechnology'. *Public Understanding of Science*, 11(1), pp. 5-32.

- LÓPEZ CEREZO, JOSÉ A. & SÁNCHEZ RON, JOSÉ MANUEL (eds.) 2001: *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- LUJÁN, JOSÉ LUIS 2004: 'Sobre las imágenes sociales de la ciencia. Ciencia en general frente a aplicaciones concretas en el caso de la biotecnología'. *Revista Sistema*, 179-180, pp. 123-134.
- LUJÁN, JOSÉ LUIS & TODT, OLIVER 2000: 'Perceptions, attitudes and ethical valuations: the ambivalence of the public image of biotechnology in Spain'. *Public Understanding of Science*, 9, pp. 383-392.
- MARTÍN MUNICIO, ÁNGEL 2003: 'Ambos son una cultura'. *Revista CTS*, 1(1), pp. 167-176.
- MARTÍNEZ ALBERTOS, JOSÉ LUIS 2004: *Curso General de Redacción Periodística*. Madrid: Thomson.
- MCCOMBS, M. 1996: 'Influencia de las noticias sobre nuestras imágenes del mundo'. En *Los efectos de los medios de comunicación de masas. Investigaciones y teorías*. Bryant, J. & Zillmann, D. (eds.). Barcelona: Paidós, pp. 13-34.
- MCCOMBS, M. & SHAW, D. 1972: 'The agenda-setting function of mass media'. *Public Opinion Quarterly*, 36, pp. 176-187.
- MILLER, JON D., PARDO, RAFAEL & NIWA, FUJIO 1997: *Public Perceptions of Science and Technology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan and Canada*. Bilbao: Fundación BBV.
- MONTAÑÉS PERALES, ÓSCAR 2002: 'Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia'. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- MONTERO BECERRA, J. ANTONIO; QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á.; ESCOBAR MERCADO, MODESTO, et al. 2006: 'Iniciativas Locales de Difusión de la Cultura Científica en España'. En *III Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: Sin ciencia no hay Cultura*. Centella, Ramón Núñez (ed.). A Coruña: Museos Científicos Coruñeses (=MC2), pp. 291-295.
- MORENO CASTRO, C. 2004: 'Medios de comunicación e información científica'. *Revista Sistema*, 179 – 180, pp. 159-170.
- MORENO CASTRO, C.; LUJÁN, JOSÉ LUIS & MORENO FERNÁNDEZ, LUIS 1996: 'La ingeniería genética humana en la prensa. Análisis de contenido de ABC, El País y La Vanguardia (1988-1993)'. Madrid: Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA) del CSIC.
- MOSTERÍN, JESÚS 1993: *Filosofía de la Cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- MUNDO, EL 1996: *El Mundo. Libro de Estilo*. Madrid.

- MUÑOZ, EMILIO 2002: 'Los medios de comunicación y los alimentos modificados genéticamente: conflicto entre conocimiento e información'. Madrid: Unidad de Políticas Comparadas del CSIC.
- MUÑOZ, EMILIO 2004: 'Opinión pública y biotecnología: Un "puzzle" con muchas y variadas piezas'. *Revista Sistema*, 179-180, pp. 3-14.
- MUÑOZ, EMILIO & PLAZA, MARTA 2004: 'Instantáneas y paisajes sobre biotecnología en la prensa española. Análisis de prensa de tres aplicaciones biotecnológicas en el año 2002: alimentos y cultivos transgénicos, terapia génica y clonación'. *CTS. Revista Ibero Americana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 3(1), pp. 183-219.
- NSF, NATIONAL SCIENCE FOUNDATION 1998: "Science and Technology: Public Attitudes and Public Understanding". In *Science & Engineering Indicators*, en <http://www.nsf.gov/statistics/seind06/c7/c7h.htm> [Consultado en mayo de 2007]
- NELKIN, DOROTHY 1990: *La ciencia en el escaparate*. Madrid: Fundesco.
- NELKIN, DOROTHY 1991: "Las imágenes de la ciencia en la prensa americana". *Arbor*, 551-552. Madrid: CSIC.
- OECD 2002: *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. París.
- OJD 2006: 'Oficina de Justificación de la Difusión (OJD)', en http://www.ojd.es/f_news.htm [Consultado en mayo de 2007].
- ORELLANA MCBRIDE, ARLYN; QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á.; MONTERO BECERRA, J. ANTONIO, et al. 2006: 'Análisis del impacto de la actividad científica y tecnológica de las universidades españolas en los medios de comunicación'. En *III Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: Sin ciencia no hay Cultura*. Centella, Ramón Núñez (ed.). A Coruña: Museos Científicos Coruñeses (=MC2), pp. 130-133.
- PAÍS, EL 1996: *Libro de Estilo. El País*. Madrid: Ediciones El País.
- PELLECHIA, MARIANNE G. 1997: 'Trends in science coverage: a content analysis of three US newspapers'. *Public Understanding of Science*, 6(1), pp. 49-68.
- PLAZA, MARTA 2004: 'Análisis de contenido sobre el tratamiento de las aplicaciones biotecnológicas en la prensa española'. *Revista Sistema*, 179 - 180, pp. 171-186.
- PLAZA, MARTA & MUÑOZ, EMILIO 2003: 'La biotecnología en la prensa española en el año 2002. Análisis de prensa de tres aplicaciones biotecnológicas: alimentos y cultivos transgénicos, terapia génica y clonación'. Madrid: Unidad de Políticas Comparadas del CSIC.

- POLINO, CARMELO 2001: 'Divulgación científica y medios de comunicación. Un análisis de la tensión pedagógica en el campo de la Comunicación Pública de la Ciencia'. En *Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Thomas, Hernán (ed.). Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.
- QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á. 1998: 'El Concepto de Cultura Tecnológica'. En *Cultura Tecnológica e Innovación*. COTEC.
- QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á. 2002a: 'Tecnología y cultura'. En *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: I.C.E. Universitat Barcelona / Horsori Editorial, pp. 15-38.
- QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á. 2002b: 'La política científica: el papel del parlamento y los medios de comunicación'. En *Cultura tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: I.C.E. Universitat Barcelona / Horsori Editorial, pp. 147-165.
- QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á. 2005: *Tecnología: Un Enfoque Filosófico y otros ensayos de Filosofía de la Tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica FEC.
- QUINTANILLA FISAC, MIGUEL Á.; ESCOBAR MERCADO, MODESTO; SABBATINI, MARCELO, et al. 2005: 'Cultura Biotecnológica en España: Análisis e Interpretación de Datos'. En *La Biotecnología Española: Impacto Económico, Evolución y Perspectivas*. Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica (Genoma España).
- REVUELTA, GEMMA 1998: 'A la prensa le gusta colaborar con Nature'. *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, 11, pp. 74-77.
- RIFFE, DANIEL; AUST, CHARLES F. & LACY, STEPHEN R. 1993: 'The Effectiveness of Random, Consecutive Day and Constructed Week Sampling in Newspaper Content Analysis'. *Journalism and Mass Communication Quarterly*, 70, pp. 133-139.
- RODRÍGUEZ, G., GIL, J. & GARCÍA, E. 1996: *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.
- SÁNCHEZ RON, JOSÉ MANUEL 1995: 'La Tercera Cultura'. *Claves de razón práctica*, pp. 42-49.
- SEMIR, VLADIMIR DE & REVUELTA, GEMMA 2003: 'Informe Quiral 2002: Medicina, Comunicación y Sociedad'. Barcelona: Rubes Editorial-Observatorio de la Comunicación Científica (UPF), Fundación Privada Vila Casas.
- SEMIR, VLADIMIR DE & REVUELTA, GEMMA 2004: 'Informe Quiral 2003: Medicina, Comunicación y Sociedad'. Barcelona: Rubes Editorial-Observatorio de la Comunicación Científica (UPF), Fundación Privada Vila Casas.

SNOW, C. 1998: *The Two Cultures*. Cambridge: Cambridge University Press.

TENA, JUAN 2003: 'La ciencia desapercibida'. *Revista CTS*, 1(1), pp. 189-196.

UNESCO (1999): "Declaration on Science and the use of scientific knowledge",
In *World Conference of Science*. Budapest.

VÄLIVERRONEN, E. 1998: 'Popularizers, interpreters, advocates, managers and critics: representing science an scientist in the media'. In *5th. International Conference on Public Communication of Science and Technology*. Berlin.

VVAA 1999: *I Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: Comunicar la ciencia en el siglo XXI*. Granada: Parque de las Ciencias y Proyecto Sur Ediciones.

VVAA 2005: *OJD 40 Años de Prensa en España (1965-2005)*. Madrid: Información y Control de Publicaciones.

WONNACOTT, THOMAS H. & WONNACOTT, RONALD J. 1979, reimp. 1990: *Introducción a la estadística*. México: Limusa Editorial.

ZIMAN, JOHN 1992: 'Not Knowing, Needing to Know, and Wanting to Know'. In *When Science Meets the Public*. Lewenstein, B. V. (ed.). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, pp. 13-20.

ZIMAN, JOHN 2003: 'Ciencia y Sociedad Civil'. *Revista CTS*, 1(1), pp. 177-188.

ANEXO

Ejemplos significativos del Análisis Axiológico de los textos periodísticos (El País y El Mundo, 2002-2005)

-
1. Ciencia y tecnología y bienestar
 2. Ciencia y tecnología y desigualdad
 3. Ciencia y tecnología y progreso
 4. Ciencia y tecnología y eficacia
 5. Ciencia y tecnología y riesgo
-

Códigos de los periódicos (Primary Documents)

PD1: El País 2002	PD5: El Mundo 2002
PD2: El País 2003	PD6: El Mundo 2003
PD3: El País 2004	PD7: El Mundo 2004
PD4: El País 2005	PD8: El Mundo 2005

1. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y BIENESTAR

"Del vínculo entre bienestar, progreso y ciencia no duda Pedro Morenés, secretario de estado de Política Científica y Tecnológica, que aunque aseguró "un progresivo aumento de fondos para la I+D+I" en el próximo Plan Nacional de Investigación no dio cifras. Y tampoco respondió a las referencias a la ciencia básica. En cambio, dijo: "La meta es mantener el nivel de la ciencia española, pero además que eso se traduzca en una mejora de la productividad y en bienes, productos y servicios". **PD2 ID 1313**

"En palabras de Philippe Busquin, comisario europeo de investigación y desarrollo, "éste es un ejemplo de cómo funciona el Espacio Europeo de Investigación, desarrollando un entorno en que los resultados científicos pueden ser rápidamente explotados y transformados en productos y procesos que mejoran la calidad de vida, la competitividad y el bienestar de los animales". **PD2 ID 1659**

Nuestro colega describe acertadísimamente el estado actual de los centros e institutos del CSIC, situación general que, como él indica, es independiente de su temática. Compartimos su pesar ante el esfuerzo que supone afrontar de forma cotidiana una carrera de obstáculos fundamentalmente administrativos, derivados de la falta de recursos, del deterioro de las infraestructuras y de la escasez de personal. Coincidimos en su preocupación sobre el futuro del CSIC como organismo y el de la ciencia española en general. Todo ello, sumado a las incidencias propias de la tarea investigadora, ocasiona un desgaste colectivo cada vez más difícil de soportar. No sabemos hasta cuándo podremos seguir resistiendo, a pesar de que somos luchadores tenaces, amamos nuestra profesión y creemos firmemente en ella como fuente de riqueza y bienestar. ¡Ojalá todos los escépticos estemos al final equivocados! **PD3 ID 4003**

"Además de este anuncio y de otros de cambio, la ministra aseguró que su departamento está trabajando para que el sistema de ciencia y tecnología funcione con normalidad mientras llegan las reformas, entre ellas la del Plan Nacional de I+D que ha comenzado este año. Desgranó en su intervención en el Congreso de los Diputados obvios propósitos

de mejorar el sistema como ""base de nuestro bienestar, mejora de la productividad y del futuro económico"" integrando a todos los agentes implicados, ""con especial cuidado en fomentar e impulsar la cooperación entre el sector público y el privado""." **PD3 ID 4244**

Aparte de sus disposiciones concretas, la nueva ley debería incluir algún tipo de mecanismo para actualizar su interpretación y desarrollar sus protocolos con la frecuencia que impongan los avances científicos y las demandas sociales, siempre dentro de una juiciosa valoración ética. En un campo de investigación tan activo como la biología humana, raro es el concepto o el precepto que resiste unos años sin que un nuevo dato, o una nueva posibilidad técnica, cuestione su validez. La bioética y sus trasposiciones legales deben mostrar flexibilidad y reflejos para que los avances científicos puedan ponerse lo antes posible al servicio de la salud y el bienestar de los ciudadanos que los financian. **PD3 ID 4279**

""La situación actual ha llegado a un límite insostenible"", exclama Joan Guinovart, primer presidente de la Cosce. La estructura económica española, ""basada en los servicios y en la construcción, y en la que se observan fenómenos de deslocalización empresarial"", puede poner en peligro el bienestar social y económico adquirido en los últimos años. La única forma de evitarlo, asegura, es ""apostar por la ciencia como fuente de bienestar"". La organización nace con clara vocación de lobby." **PD3 4361**

Es triste todo esto pero es, sobre todo, indignante. En los tiempos que corren un Ministerio de Ciencia y Tecnología debería ser la perla de cualquier gobierno que se precie y la meta preferida de quienes deseen conducir políticas a largo plazo para el bien común. La inversión en Ciencia y Tecnología genera crecimiento y empleo, conocimiento y bienestar. Es una apuesta por las Tecnologías de la Información que han cambiado, y seguirán cambiando, nuestra manera de trabajar y es, sobre todo, una apuesta por la Biotecnología que tiene ya, y va a tener progresivamente más, un impacto revolucionario en los campos de la medicina y de la agricultura. **PD6 ID 588**

«Esta secuencia genética constituye una contribución fundamental al conocimiento de la especie humana, que permitirá avances revolucionarios para las ciencias biomédicas y el bienestar de la Humanidad», declararon ayer en un comunicado conjunto los jefes de Estado y de Gobierno de los seis países miembros del Consorcio Internacional del Genoma Humano (Alemania, China, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Japón). **PD6 ID 391**

Comprendo que los proyectos que llevamos a cabo los científicos y los ingenieros requieren recursos que generalmente tienen que aportar los contribuyentes, a veces compitiendo con otros programas sociales cuya solución es urgente, pero no es menos cierto que los desarrollos científicos y tecnológicos son la base más sólida sobre la que se asienta el bienestar actual de la Humanidad. Sería bueno que la tempestad mediática que lógicamente se ha desatado en el entorno de la investigación del espacio pasara lo más rápidamente posible para que los ingenieros y científicos pudieran trabajar en los proyectos futuros que con seguridad nos abrirán horizontes y mejorarán la calidad de nuestras vidas. **PD7 ID 2745**

Estos hallazgos, como señalan en Science, hubieran hecho las delicias del científico británico quien, en el siglo XIX, se lamentaba de que «las leyes que gobiernan la herencia» eran «totalmente desconocidas». Todos estos trabajos no tienen otro objetivo que el de conocer nuestros orígenes para así mejorar el bienestar humano, buscando genes relacionados con enfermedades dañinas y complejas. **PD8 ID 3542**

Todos sabemos que la tecnología no es estrictamente necesaria, pero ayuda al progreso y bienestar de la humanidad. No necesitamos automóviles pero nos facilitan el transporte, no necesitamos teléfonos móviles pero hacen la comunicación más fácil, no

necesitamos buenos hospitales pero el tratamiento de enfermedades es mucho mejor, etcétera. **PD3 ID 4245**

"La figura del genio alemán sí concita la unanimidad entre los investigadores, como la certeza de que los desafíos de la ciencia son tantos y de tal magnitud que se necesita mucho más apoyo económico e institucional. ""Estamos construyendo el país del futuro"", dice Galindo, ""y eso sólo puede hacerse bien si, asegurados los valores esenciales de la sociedad humana, como libertad, paz y solidaridad, reforzamos también los de una sociedad avanzada en progreso y bienestar: una investigación científica y tecnológica de calidad y una educación acorde con los tiempos"". Como él piensa Claude Cohen-Tannoudji, premio Nobel de Física en 1997, quien no tuvo ningún empacho en confesar que considera un despilfarro enviar astronautas a Marte cuando ese dinero podría destinarse a crear una institución que gestione las inversiones en ciencia básica." **PD4 ID 3323**

3207 26/06/2005 Apuesta por las TIC El informe Cotec 2005, el informe del Consejo Asesor de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, y la última publicación del Eurostat sobre la intensidad regional en I+D, hacen un duro diagnóstico del sistema español de innovación, con una serie de indicadores que muestran nuestro retraso en esfuerzo inversor en I+D, penetración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y cultura emprendedora. El alto precio que España paga por esta brecha digital se traduce en pérdidas de productividad, competitividad, crecimiento económico y bienestar social. **PD4 ID 3207**

2. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DESIGUALDAD

1632 27/04/2003 La ciencia, un mundo desigual LAS
INVESTIGADORAS QUIEREN MÁS VÍAS DE PROMOCIÓN ANTONIO CALVO ROY
PD2 ID 1632

Ni siquiera hemos conseguido -porque las fuentes son muchas menos de las que esperábamos, y sus informaciones, menos independientes, en general, de las que deberían acercarnos a la realidad circundante con mayor precisión- ver lo que permanece oculto, ser conscientes de los invisibles, de los que malviven y mueren en el olvido tras la barrera profusamente iluminada de noticias de calado escaso y de escándalos, ... mientras los excluidos de todos los escenarios, frustrados, radicalizados, desesperanzados, intentan, a riesgo de su vida en ocasiones, traspasar los límites de las candilejas. Otros, más heridos, menos pacientes, urden ocasiones de venganza. Al final, como ya nadie duda a estas alturas, todos pierden. El siglo XX ha demostrado el fracaso - ¡a qué precio de vidas y de sufrimiento!- de la cultura de guerra y de un sistema económico y social discriminatorio, que amplía las desigualdades en lugar de reducirlas. De una visión miope que conduce, en un mundo interactivo y sin fronteras, al aislamiento artificial de una minoría que pretende consolidar su posición utilizando, gracias a sus avances científicos y tecnológicos, los recursos naturales de los países que integran la mayoría menesterosa. **PD2 ID 1527**

-Disculpe, señor juez. Señores del jurado, el acusado, señor Unbrike, obró de una manera injusta, toda vez que su rival, el señor Fernández-Gominas, no tuvo acceso a las pastillas remémbrex. Diré más: su actuación no sólo fue injusta, sino también contraria al igualitarismo, puesto que las pastillas dotaron a Unbrike de una memoria privilegiada, superior a la media humana. Inventos farmacológicos como éste son una lacra tecnológica que debe erradicarse antes de que agraven monstruosamente las desigualdades humanas y generen una fractura social infranqueable. Como ya señalaran hace 30 años Leon Kass y Francis Fukuyama, la mejora tecnológica de las cualidades

humanas es contraria a la naturaleza, y sólo nos puede conducir a un futuro poshumano. **PD2 ID 1713**

Pero no todos los economistas aceptan esta conclusión. Para Lawrence Katz, la informática sí fomenta la desigualdad de jornales. Pero pocos economistas han creído alguna vez que la nueva tecnología fuera la única influencia en dicha desigualdad. Puede ser aplastada por otras fuerzas. Sostiene que el auge económico de la década de los 90 contrarrestó el efecto depresivo de la informática en los salarios de los trabajadores pobres. **PD5 ID**

3. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y PROGRESO

1065 30/10/2002 La necesidad de invertir en Investigación y Desarrollo centra los discursos en los premios Jaime I. Olivas insta a la cooperación de las comunidades académica, científica y empresarial. La ceremonia de entrega de los premios Jaime I de investigación presidida ayer en Valencia por el Rey constituyó una puesta en común de los representantes de todos los sectores implicados en la Investigación y Desarrollo para ofrecer sus respectivas posiciones. Rafael Ferrando, presidente de Cierval, habló en representación de los patronos de los galardones para asumir la importancia del mecenazgo en las labores de investigación y subrayar que la 'función social del empresariado en el siglo XXI' pasa por revertir parte de sus beneficios para fomentar el progreso científico y tecnológico. **PD1 ID 1065**

1062 30/10/2002 El Rey pide más medios para la ciencia en los premios Rey Jaime I. La entrega de los premios Rey Jaime I de investigación que organiza la Fundación Valenciana de Estudios Avanzados y patrocinan la Generalitat y varias empresas permitió ayer a representantes empresariales, científicos y políticos invocar la necesidad de fomentar la investigación para garantizar el progreso. El Rey, quien entregó los galardones en la Lonja de Valencia, instó 'un reconocimiento más consciente' de la labor de los investigadores y recordó: 'La ciencia moderna necesita medios y ayudas cada vez mayores, incentivos a quienes la cultivan y una conciencia social que respalde sus esfuerzos'. **PD1 ID 1062**

'Se les otorga el premio', dice la resolución del jurado, 'por haber diseñado y realizado un sistema que está cambiando el mundo al ofrecer posibilidades antes impensables para el progreso científico y social'. Internet, añade el jurado, 'representa uno de los más expresivos ejemplos de los beneficios que aportan la investigación científica y el compromiso con la innovación tecnológica'. A Roberts, Kahn, Cerf y Berners-Lee se les reconoce, en particular, haber diseñado y establecido los protocolos, la tecnología de interconexión y los servicios de accesibilidad que han hecho posible ese inmenso universo virtual de comunicación efectiva que es la red de redes. **PD1 ID 898**

"En este sentido manifestamos nuestro pleno respaldo a la valoración realizada por la FJI en la que se critica y se rechaza la aprobación por parte del Gobierno del Real Decreto sobre el Estatuto del Becario. Estatuto que vuelve a menospreciar nuestra labor como investigadores, sin derechos laborales, hoy convertidos en la precaria columna laboral de laboratorios, centros de investigación y departamentos universitarios españoles. El nuevo estatuto ni ofrece cobertura ni regula de hecho la mayoría de nuestras condiciones, y sólo contribuye a aumentar nuestra desigualdad y nuestra desprotección. Es así como el actual Gobierno vuelve a demostrar su concepto y valoración de la ciencia, la investigación, la educación y la cultura, con un exiguo peso en el PIB comparado a nuestros socios europeos, mezclándonos de manera rastrera con sus políticas armamentísticas y militares; cuando la comunidad científica, humanística y cultural española ha demostrado

y demuestra con sus líneas de actuación e investigación querer colaborar en un futuro y en un presente para nuestra sociedad y entorno basados en los valores del conocimiento, el saber y el progreso justo, rompiendo definitivamente la barrera del atraso secular en la que hasta apenas pocos años se encontraba nuestro país." **PD2 ID 1501**

1695 21/08/2003 Gestión de la miseria Corre entre los investigadores un chascarrillo según el cual el Ministerio de Ciencia y Tecnología es más bien el misterio de ciencia y tecnología, sobre todo en lo que a la ciencia se refiere. Es un verdadero enigma cómo se puede alimentar un sistema científico con tan poco dinero como dedica el Gobierno a una actividad calificada reiteradamente por las autoridades de prioritaria y básica para el progreso del país. **PD2 ID 1695**

"Del vínculo entre bienestar, progreso y ciencia no duda Pedro Morenés, secretario de estado de Política Científica y Tecnológica, que aunque aseguró "un progresivo aumento de fondos para la I+D+I" en el próximo Plan Nacional de Investigación no dio cifras. Y tampoco respondió a las referencias a la ciencia básica. En cambio, dijo: "La meta es mantener el nivel de la ciencia española, pero además que eso se traduzca en una mejora de la productividad y en bienes, productos y servicios". **PD2 ID 1313**

Hace unos meses denunciábamos (véase EL PAÍS, 18 de noviembre de 2002) el veto a un artículo de Álvaro Marchesi, en la Revista de Educación, publicación dependiente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Que una revista académica financiada con fondos públicos decida retirar un artículo científico porque el mismo es crítico con la futura Ley de Calidad de la Educación es un hecho inaceptable en una sociedad democrática y empobrece, además, el progreso científico, intrínsecamente asociado a la diversidad de opiniones expuestas con el debido rigor metodológico y analítico. No creemos, sin embargo, que sea éste un hecho aislado, sino una muestra más del estilo político que parece caracterizar en los últimos tiempos al Gobierno español, y, especialmente, al Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: el recurso al autoritarismo para resolver las situaciones políticamente comprometidas para sus intereses. Ante tal situación, cabe preguntarse por qué un Gobierno que ha gozado durante algunos años de una notable aceptación social recurre a unas formas de dominación tan arcaicas. Quizá la respuesta pueda encontrarse en Gramsci. **PD2 ID 1524**

1168 25/01/2003 Ciencia en verso Guiado por su amor a las metáforas y su curiosa mezcla de fe en el progreso científico y desconfianza ante sus excesos contemporáneos, Hans Magnus Enzensberger publica 60 poemas y media docena de ensayos sobre la ciencia y los científicos. JAVIER SAMPEDRO **PD2 ID 1168**

La forma cómo se financian algunas investigaciones o se firman algunos contratos son contrarios a la libertad que necesita el científico para progresar. El sistema puede ser válido cuando te refieres a propuestas con un alto componente tecnológico, pero el Airbus y el conocimiento sobre el organismo humano se generan de forma distinta. Hay ya una cierta sensibilidad al respecto, de modo que se propugna diferenciar ambos procesos y situarlos en órbitas de financiación y de exigencia distintas. Soy optimista al respecto, creo que podremos avanzar en esta línea. **PD3 ID 3974**

"Entre los firmantes del llamamiento hay nombres significativos por haber ocupado altos cargos de política científica en anteriores Gobiernos del PSOE, como son Juan Rojo, Luis Oro (actual presidente de la Real Sociedad Española de Química) y Enric Banda (ex presidente de la Fundación Europea de la Ciencia). "Ese compromiso [un 25% de aumento anual] llega en un momento en el que la ciencia española está preparada para dar un gran salto adelante. Tal como ha manifestado reiteradamente este Gobierno, sobre el avance científico se fundamentan el progreso económico y social, la producción de una economía del conocimiento y la creación de una sociedad de la información",

recuerdan los firmantes, cuya lista completan Pilar Carbonero, Fernando Briones, Marco Celentani, Felipe Criado, Antonio Figueras, Evarist Ginés, Josefina Gómez Mendoza, Salvador Gutiérrez, Gonzalo León, Carlos López Otín, Ulises Moulines, José Ramón Montero, Juan Luis Ramos, Eduardo de Rafael y Miquel Salmerón. Algunos de ellos trabajan en el extranjero." **PD3 ID 4012**

Aunque adoptó la nacionalidad alemana, José nunca dejó de mantener estrechas relaciones con España y, mediante su trabajo en fundaciones, cursos y conferencias, contribuyó ampliamente al desarrollo de la biología moderna en nuestro país. En algún momento intentó regresar, pero estos intentos se vieron frustrados por tropiezos con una actitud que sigue sin entender las coordenadas necesarias para el desarrollo de la ciencia y el progreso que le acompaña. **PD3 ID 4276**

"La figura del genio alemán sí concita la unanimidad entre los investigadores, como la certeza de que los desafíos de la ciencia son tantos y de tal magnitud que se necesita mucho más apoyo económico e institucional. ""Estamos construyendo el país del futuro"", dice Galindo, ""y eso sólo puede hacerse bien si, asegurados los valores esenciales de la sociedad humana, como libertad, paz y solidaridad, reforzamos también los de una sociedad avanzada en progreso y bienestar: una investigación científica y tecnológica de calidad y una educación acorde con los tiempos"". Como él piensa Claude Cohen-Tannoudji, premio Nobel de Física en 1997, quien no tuvo ningún empacho en confesar que considera un despilfarro enviar astronautas a Marte cuando ese dinero podría destinarse a crear una institución que gestione las inversiones en ciencia básica." **PD4 ID 3323**

Como conclusión, Sánchez Ron cree que, a la larga, este tipo de acontecimientos son los que ayudan a progresar a la ciencia: «El saldo final debe ser positivo. La bomba atómica mató a miles de personas, pero gracias a aquel trabajo atroz se han salvado miles de vidas después. Es una paradoja terrible, pero la guerra tiene un factor multiplicador de los descubrimientos científicos». **PD5 ID 249**

MADRID.- Para que el conocimiento avance, el acceso a la información científica tiene que ser totalmente libre, y el dinero jamás debería obstaculizar la expansión del progreso. Este es el espíritu que ha guiado la creación de la Biblioteca Pública de Ciencia (Public Library of Science), un portal de Internet cuyo objetivo es publicar en la red los resultados de las investigaciones más importantes de todo el mundo, para que cualquiera pueda descargarlas y revisarlas de forma totalmente gratuita. **PD5 ID 222**

68 24/09/2002

La ciencia, todos los días en EL MUNDO

"Desde el primer día, la ciencia y su divulgación han ocupado un lugar importante en EL MUNDO, que ha seguido de cerca desde la ecología hasta la medicina, creando un suplemento de Salud sin parangón en la prensa española. Fue una apuesta diferente porque durante decenios la ciencia fue el pariente pobre de nuestros medios informativos... como de los presupuestos del Estado. A partir de hoy, nuestro compromiso se amplía con la creación de la única sección diaria de ciencia en nuestro país, con cinco principales -pero no exclusivos- focos de interés: la biociencia, la astronomía, la antropología, los avances tecnológicos y el medio ambiente. Hoy mismo, en nuestras páginas, cubrimos el nacimiento en España del mejor centro del mundo para investigar la vida extraterrestre; la alarma medioambiental por el proyecto de construir una planta de gas en la ría del Ferrol; el estudio científico del fenómeno de la ola en los estadios deportivos, y el desafío del estado de California a George Bush en torno al empleo de células madre. En esta nueva etapa pretendemos, por una parte, acercar a los lectores a los enormes progresos que se están logrando, y por otra, generar polémica y aumentar la conciencia pública de los problemas y las promesas de la ciencia. Con conocimiento

de causa, los ciudadanos sabrán responder y exigir más y mejor ante la Administración." **PD5 ID 68**

La ciencia en España ha sido durante mucho tiempo la Cenicienta de los medios de comunicación. A pesar de que el progreso de la ciencia es quizás el factor más importante en el aumento de la calidad de vida de toda la Humanidad y de que los avances biomédicos están contribuyendo de forma decisiva a que la longevidad se haya disparado en las últimas décadas, la atención que ha dedicado, y aún dedica, la prensa a este fenómeno es poco significativa. **PD5 ID 94**

Acercar la ciencia a los lectores cumplirá un doble cometido. El primero es el de llevar a la audiencia historias muy atractivas, ya que se vislumbran progresos formidables. El segundo, como aconseja el doctor Jon Miller en su libro *Biomedical Communications*, el de provocar debate, generar polémica y alentar protestas entre los ciudadanos, con lo que aumentará el porcentaje de público atento a estos temas. Y eso es lo que hace falta para que los políticos comprendan que la ciencia es algo fundamental y la apoyen de una forma más firme. **PD5 ID 94**

Es en este contexto en el que un grupo de destacados científicos aboga por el desarme y se adhiere al manifiesto Einstein-Russell. En él se recoge la que sería una de las ideas centrales de la filosofía pacifista de Rotblat y de las Conferencias de Pugwash: la ciencia puede servir tanto a los fines más elevados como a las ambiciones más destructivas del ser humano, y la obligación del científico es negarse a colaborar en estas últimas. «Tenemos frente a nosotros, si así lo elegimos, un continuo progreso en felicidad, conocimiento y sabiduría. ¿Elegiremos, en su lugar, la muerte, porque no podemos olvidar nuestras disputas?», plantea el documento. **PD8 ID 3656**

El biólogo Charles Yanofsky, que será galardonado el próximo 15 de marzo con la Medalla Nacional de la Ciencia, ha suscrito también la carta de protesta contra la Administración Bush. En su opinión, la política actual de biodefensa «sacrificará el progreso de una serie muy establecida de investigadores que están contribuyendo a una serie de beneficios médicos y de otra índole por el bien de la Humanidad». **PD8 ID 3838**

Las técnicas relacionadas con la biología reproductiva y la biomedicina progresan tan rápidamente que, en opinión de varios miembros de la Comisión, este grupo de expertos debería ser consultado con frecuencia para reinterpretar la ley y, en caso necesario, proponer las reformas necesarias. **PD1 ID 1072**

CASTELGARD... UNA ENIGMÁTICA PALABRA, pronunciada momentos antes de expirar. El vagabundo hallado en pleno desierto de Nuevo México, exánime, con incisiones de arma blanca y cuyo examen médico ha desvelado desconcertantes defectos de origen genético, constituye sólo la primera pieza de un complejo rompecabezas que empieza a articularse. Lejos de allí, al otro lado del Atlántico, un equipo de arqueólogos acaba de descubrir un fabuloso emplazamiento medieval: las ruinas del castillo de La Roque, así como un monasterio y diversas estructuras en la cercana villa de Castelgard... Mientras el profesor Edward Johnston, arqueólogo jefe de la expedición, se encuentra de visita en la sede de la ITC (International Technology Corporation), principal benefactor del proyecto, su equipo descubre una cámara secreta en el monasterio de Castelgard, que ha permanecido sellada durante más de 600 años. En su interior, dos desconcertantes objetos, una lente bifocal y un documento fechado el 2 de abril de 1357, con la firma del profesor Johnston, elevan el clímax hasta límites insospechados... Éste es, a grandes rasgos, el argumento inicial de *Timeline* (2003), filme dirigido por Richard Donner y recientemente estrenado en Estados Unidos. La trama se basa en la novela *Rescate en el tiempo: 1999-1357* (1999), del escritor Michael Crichton (autor de otras novelas, como *Parque Jurásico*, *Congo*, *Esfera* o *La amenaza de Andrómeda*). Ordenadores moleculares, agujeros de gusano, teletransporte... El futuro tecnológico que muestra

sigue su progreso exponencial, imparable, haciendo realidad algunas de las ideas que, en mayor o menor medida, han sido propuestas en las últimas décadas. **PD2 ID 1819**

1663 12/06/2003

La fe en la tecnología y en el progreso

El Pentágono desarrolla el proyecto Lifelog, que registra cada comunicación de cada ciudadano toda su vida CIBERPAÍS - 12-06-2003 EL PENTÁGONO ESTÁ LLAMANDO a los investigadores de EEUU a que inventen un sistema que permita recoger todos los datos referentes a lo que una persona hace y siente en el curso de su vida. El anuncio desencadenó serias protestas, pero los militares no están dispuestos a renunciar al desarrollo de este tipo de iniciativas y gozan del apoyo de ciertos tecnófilos. **PD2 ID 1663**

"Con el dinero en el bolsillo, Shuttleworth se dedicó a "buscar formas creativas de gastarlo". Montó una fundación que financia proyectos para el progreso tecnológico, como llevar ordenadores a las aulas de Suráfrica. Y realizó un sueño: ir al espacio. Pagó 20 millones y en 2002 viajó a la Estación Espacial Internacional." **PD3 ID 3905**

"Resultados técnicamente coherentes si advertimos la brillantez tecnológica en el progreso de la seguridad pasiva de los vehículos y en la reducción de emisiones contaminantes (no efecto invernadero) consecuencia esto último de las Directivas Euro. Y la menos brillante en reducir el consumo energético de los turismos (acuerdo voluntario ACEA-Comisión de la UE), ya que en este aspecto el avance tecnológico se ha compensado, en parte, negativamente con la tendencia de aumento de potencia y tamaño de los turismos puestos en el mercado (informe de la OCDE 2004 Can cars come clean?). Como dato ilustrativo son válidos los del último informe de seguimiento del citado acuerdo voluntario: de 1995 a 2002 los vehículos matriculados de ACEA (fabricantes europeos) en territorio de UE 15 disminuyeron sus emisiones de CO2 por kilómetro recorrido en un 10,8%, habiendo aumentado su peso en un 10,2%, mientras su potencia media lo hizo en más del doble que el peso, en un 23%. Sin lugar a dudas, el avance tecnológico en propulsión se pierde en parte por diseñar coches más potentes por encima del aumento del peso. ¿Para qué, si la velocidad se limita por seguridad?; y ahora habrá que instalar limitadores de velocidad; no se ve la racionalidad de esta tendencia en la concepción del vehículo." **PD3 ID 3949**

Todos sabemos que la tecnología no es estrictamente necesaria, pero ayuda al progreso y bienestar de la humanidad. No necesitamos automóviles pero nos facilitan el transporte, no necesitamos teléfonos móviles pero hacen la comunicación más fácil, no necesitamos buenos hospitales pero el tratamiento de enfermedades es mucho mejor, etcétera. **PD3 ID 4245**

4704 28/09/2002

Ronaldo no tiene excusa

No se

tome al pie de la letra este titular. El astro brasileño no debe forzar su debut y arriesgarse a una lesión grave. Se trata de destacar que los atletas tienen asegurados cuidados de primer nivel, gracias a los nuevos injertos de materiales biológicos, a los trasplantes de tejidos y a novedosas técnicas preventivas. Además, gracias a este progreso, la población también puede acceder a técnicas punteras. **PD5 ID 4704**

A este neurocirujano de origen polaco le tocó vivir una época de enorme progreso tecnológico en la medicina y lo supo aprovechar para avanzar en la comprensión, diagnóstico y tratamiento quirúrgico de la epilepsia. Goldring se valió de instrumentos fundamentales como el electroencefalograma, el tomografía axial computerizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear para demostrar los beneficios de una cirugía que en su época era vista con escepticismo. **PD7 ID 2807**

4. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y EFICACIA

1090 28/11/2002 El ensayo español de una vacuna inicia una nueva etapa "Un equipo de científicos de 13 hospitales españoles se prepara para probar si la vacuna contra el sida en la que llevan trabajando más de cinco años mantiene su efecto protector cuando deja de inyectarse a los pacientes. "Ya hemos demostrado su eficacia, su seguridad y que produce una respuesta inmunológica que retrasa el fracaso terapéutico; ahora queremos probar si los pacientes que ya han recibido la vacuna siguen protegidos cuando dejan de tomar su medicación habitual", explica el jefe del servicio de Inmunología del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, Eduardo Fernández-Cruz." **PD1 ID 1090**

751 26/02/2002 Células tumorales manipuladas para estudiar nuevos fármacos Científicos de Valencia desarrollan un modelo celular que evita utilizar animales JAIME PRATS, Valencia. Qué mejor que reproducir un hígado en miniatura para poder predecir con exactitud los efectos de los medicamentos en el cuerpo humano. Bajo esta premisa, investigadores de la unidad de hepatología experimental del hospital La Fe de Valencia han puesto en marcha un programa destinado a acortar los plazos de ensayo de la eficacia de los fármacos y evitar la experimentación con animales. El hígado es la principal puerta de acceso de los fármacos que se ingieren por vía oral, pero el cultivo de células hepáticas para probar en ellas los efectos farmacológicos presenta numerosas complicaciones que no ofrecen las células tumorales de hígado. **PD1 ID 751**

Esto, en esencia, es lo que ha hecho un equipo internacional de investigadores liderado por Juan Aymamí, del departamento de Ingeniería Química de la Universidad Politécnica de Cataluña, y Miquel Coll, del Instituto de Biología Molecular de Barcelona (del Consejo Superior de Investigaciones Científicas). El uso de técnicas avanzadas de análisis les ha permitido determinar la estructura tridimensional de la criptolepina, el principio activo de la quinina de Ghana, y parte de su mecanismo de acción a nivel celular. Ambas determinaciones han permitido situar a esta molécula en el seno de la familia de los llamados intercaladores, conjunto de agentes terapéuticos capaces de interferir en la acción del ADN y con probada eficacia como fármacos antitumorales. **PD1 ID 695**

"Sonsoles Ramos, de 31 años, dio a luz el 29 de enero a una niña después de que se le diagnosticara un cáncer de útero a finales de 2000. El tratamiento más eficaz en estos casos es, además de medicación, extirpar la matriz y los ovarios, pero esto hubiera impedido a la paciente ser madre, como deseaba. En lugar de ello, Ramos optó por un tratamiento hormonal que ofrece unas garantías de éxito del 70% y que ha hecho desaparecer la enfermedad, como comentó ayer el jefe de servicio de tocoginecología del Hospital General de Valencia, José Juan Santonja. Este caso, señaló el doctor, es el número 23 en todo el mundo, "según la literatura científica", y el primero en España en el que, además de vencer de esta forma al tumor, la enferma ha tenido descendencia." **PD2 ID 1566**

Los perros difieren mucho en su susceptibilidad a contraer la leishmaniasis, y esto había supuesto hasta ahora una grave dificultad para probar vacunas candidatas. Los investigadores sortearon este problema utilizando unas dosis masivas del parásito (casi un millón de veces mayores que la inyectada por la mosca de la arena en el mundo real). Además, utilizaron leishmanias extraídas de los insectos recién alimentados. Con estas mejoras, los científicos lograron que las tasas de infección fueran del 100% en ausencia de tratamiento, y pudieron evaluar la eficacia de su vacuna: una protección total en el 60% de los perros. **PD2 ID 1175**

"- Trasplante de espermatogonias. El trasplante de espermatogonias propone introducir las en otro testículo y esperar su desarrollo hasta que se conviertan en espermatozoides. Es una técnica probada con animales y que ha demostrado su viabilidad. Pero, ¿qué sentido tiene sacar estas células de un individuo y ponerlas en el testículo de otro? ""De entrada, parece una aberración, un delirio. No tiene sentido. Pero de hecho, los científicos lo plantean como un autotrasplante. Imaginemos el caso de un joven con una neoplasia que requiere un tratamiento agresivo. Es muy posible que superado el tratamiento ya no pueda tener hijos. La idea es extraerle espermatogonias o, si ya es adolescente, espermatozoides del testículo y congelarlos. Si en un futuro la persona quiere tener hijos se le trasplantaría el material congelado"", explica Santaló. Esta técnica no se ha realizado en humanos, pero se ha demostrado eficaz en animales de laboratorio." **PD3 ID 4019**

Además, el VIH es un virus complejo y extremadamente adaptado a escapar del sistema inmunitario mientras lo destruye. Los científicos han descubierto signos alentadores de que se puede obtener una vacuna eficaz contra el sida: los monos pueden quedar protegidos frente a la infección por el virus de la inmunodeficiencia simia, y unos pocos seres humanos con VIH pueden controlar su infección durante largos periodos sin medicación. Pero tras dos décadas de investigación científica concertada, los desafíos que el virus plantea a nuestro conocimiento siguen siendo enormes. **PD3 ID 4271**

"Lo que más preocupa en círculos científicos es que se traspase a Educación sólo una parte testimonial de las competencias, concretamente la financiación de la investigación básica, fragmentando aún más el sistema. ""Estamos preocupados por los rumores de que la investigación se separaría del desarrollo, lo que sería volver atrás, a un modelo que ya no es vigente"", comentó el martes Joan Guinovart, presidente de la recién creada Confederación de Sociedades Científicas Españolas, tras la primera reunión de su junta directiva. ""Esperamos que el PSOE cumpla su programa de dar prioridad a la I+D, pero estamos alerta porque, además de disponer de más fondos, el sistema de ciencia y tecnología necesita una organización más eficaz y flexible y una estructura que aglutine todos los organismos e impida la dispersión"". **PD3 ID 4327**

Somos un centro pequeño con 180 personas y 20 laboratorios. Hay un comité científico externo, respetado por todos, que evalúa las solicitudes de admisión y decide lo que hay que hacer, y cómo, cada año. No hemos inventado nada, la investigación más eficaz de cara al cáncer son los Comprehensive Cancer Center, que tienen que demostrar que realizan una investigación excelente en básica, clínica y aplicada, y eso es lo que queremos hacer aquí, aunque seamos pequeñitos. Cada cinco años investigadores externos nos hacen una evaluación estricta, acabamos de pasar la primera. Es una estructura que me costó que la admitiera el CSIC y la Universidad, pero es importante. Y hemos puesto en marcha un banco de tumores y un servicio de patología molecular que ahora utilizan centros de toda España y de fuera. Tenemos un programa de detección de cáncer de mama hereditario (un 5%), y a punto toda la tecnología para detectar las 20 o 25 mutaciones que se producen en los genes BRACA1 y BRACA2. Y en cada hospital de Castilla y León una persona entrenada identifica a los pacientes que pueden beneficiarse de esa detección. **PD4 ID 3523**

3061 06/04/2005

""Debemos saber, sabremos""

"Escoja usted dos números primos muy grandes, digamos de 100 dígitos, que no comunicará a nadie. Multiplíquelos y obtendrá otro de 200 dígitos, que hará público. Usando software simple puede codificar un mensaje con este número y enviarlo sin temor. La única manera de descifrarlo sería descomponer el número de 200 dígitos en sus factores primos. Quédese tranquilo, se necesitarían siglos para conseguirlo. Éste es el principio del llamado protocolo RSA creado en 1978 por Rivest, Shamir y Adleman, es en esencia lo que usted usa cuando introduce su tarjeta en un cajero automático o compra por Internet y es una de las maravillosas aplicaciones de las matemáticas a la vida diaria.

Podríamos enumerar bastantes más: compresión de imágenes, TAC, predicción meteorológica, exploración espacial, aerodinámica de automóviles, mercado financiero y tantos otros ejemplos de esa "irrazonable eficacia de las matemáticas aplicadas a las ciencias naturales" a la que se refería Wigner, Nobel de Física en 1963." **PD4 ID 3061**

4716 01/06/2002 PSICONEUROLOGIA Muchas empresas invierten grandes sumas en desarrollar o adquirir fórmulas para aumentar el rendimiento y estimular a sus empleados. Pues bien, la ciencia les brinda dos sencillas formas que en sendos experimentos han demostrado ser eficaces. **PD5 ID 4716**

CAMBIO. Los científicos, al profundizar en el conocimiento de las razones íntimas de los males del hombre, están cada vez más convencidos de que los ensayos clínicos que ahora se realizan tienen que plantearse de manera distinta en un futuro. Existen ahora ensayos cuyos objetivos validados son, como mínimo, imprecisos. También hay estudios en los que, si se analizan con rigor sus resultados, se puede comprobar cómo una determinada terapia es muy eficaz en un porcentaje discreto de pacientes mientras que apenas sirve en un número importante de sujetos. Lo que pasa es que cuando se comparan las medias del grupo tratado con el fármaco que se está investigado con las del grupo control, aquéllas son algo más significativas que éstas últimas. Por tanto, es evidente que lo que hay que averiguar a toda costa es a quiénes ayuda realmente un fármaco y en quiénes no sirve para nada. Con el tiempo, la genómica dará una respuesta clara a dudas como ésta. Se avecinan cambios paradigmáticos en la forma de tratar los problemas de salud de los seres humanos. **PD6 ID 4841**

La Asociación de Diabéticos de España llegó a presentar este año más de un millón de firmas al Defensor del Pueblo, reclamando al Gobierno que «permita a los científicos buscar soluciones a enfermedades degenerativas para las que las células madre embrionarias pueden ser eficaces». **PD6 ID 509**

Asimismo, los científicos canadienses recomendaron retirar el antiviral ribavirina del protocolo del tratamiento de la enfermedad. No existe ningún dato que apoye la eficacia contra el SRAS de este fármaco que, además de ser costoso, causa con frecuencia efectos secundarios. **PD6 ID4869**

El último 'Annals of Internal Medicine' publica las recomendaciones del Grupo de Servicios Preventivos de EEUU respecto a la conveniencia de realizar exámenes de rutina para diagnosticar precozmente la diabetes del adulto (tipo 2 o no insulino dependiente) en población sin síntomas de esta enfermedad. Los expertos que han revisado las evidencias científicas al respecto concluyen que éstas avalan la eficacia de las actuales pruebas para detectar signos de esta dolencia, pero no demuestran que tratar la enfermedad en esta fase asintomática tenga más ventajas que iniciar la terapia una vez que da la cara. Sí aconsejan, en cambio, estos tests en los adultos que ya padecen hipertensión y trastornos lipídicos. **PD6 ID 4796**

El problema es que, de momento, la investigación científica sólo avala la eficacia de la cirugía convencional (dissectomía o microdissectomía) y de la quimionucleolisis. Los estudios demuestran que si se utilizan en los pacientes adecuados resultan efectivas en más del 90% de los casos. **PD7 ID 5008**

Quizá la nueva estirpe terapéutica presentada por los científicos alemanes sea capaz de superar las limitaciones de sus predecesoras, pero quedan aún muchos años para tener la respuesta. A partir del presente trabajo se deberán buscar moléculas capaces de estimular al GlyR alfa 3 entre las existentes o crear nuevas. De las candidatas, deben seleccionarse las que tengan una configuración química adecuada para su producción. A continuación comienza la verdadera carrera de obstáculos: las pruebas de eficacia y seguridad tanto en el laboratorio como en animales. A este punto es probable que sólo

lleguen una o dos. Si alguna sobrevive a los duros exámenes podrá emplearse en humanos sanos para comprobar su toxicidad y más tarde llegará a los pacientes, pero bajo condiciones de experimentación. Sólo después de administrarse a un número suficiente de enfermos, se podrán presentar datos para obtener una autorización administrativa. **PD7 ID 4657**

La Sociedad Española de Oncología Médica considera que el nuevo comunicado público de Antonio Brú constituye «un llamamiento» a los pacientes para usar un producto sobre el que «no existen evidencias científicas sólidas que avalen que tenga una acción antitumoral», según asegura el nuevo presidente de este colectivo científico, Alfredo Carrato. «Hace falta un ensayo clínico desarrollado con todo el rigor metodológico para demostrar su potencial. Este requisito debe preceder el uso del tratamiento», afirma. El especialista recuerda que la vía del uso compasivo se utiliza «cuando existe experiencia contrastada de que el fármaco es eficaz en esa indicación, cosa que no ocurre en este caso, en el que no se ha aplicado un método científico riguroso». En cuanto a la respuesta de la AEMPS, destaca la importancia de que las sociedades científicas y las autoridades sanitarias «adopten una posición conjunta» ante situaciones de este tipo, «para ir hacia adelante cuando tenga visos de seriedad o cortarlas cuando no existan datos sólidos». Carrato reconoce que la respuesta del colectivo médico ante la previsible demanda de los pacientes de cáncer no será homogénea: «El profesional puede actuar responsablemente e informar de que no existen evidencias rigurosas, aunque seguro que algunos pasarán el balón a la AEMPS». **PD8 ID 4740**

¿Cómo obtener cualquier tipo de tejido de las células madre? Si los alquimistas medievales buscaron un elixir que convirtiera cualquier metal en oro, la versión moderna de esta utopía es la búsqueda de una técnica que permita obtener cualquier tejido del organismo humano a partir de un puñado de células madre embrionarias. Con esta estrategia, los científicos esperan encontrar tratamientos eficaces contra múltiples enfermedades degenerativas, como la diabetes, el Alzheimer o el Parkinson, realizando trasplantes celulares que, en teoría, no provocarían un rechazo inmunológico, al proceder de un material biológico idéntico al del paciente. De momento, un equipo de investigadores coreanos ya ha logrado obtener células madre embrionarias mediante la clonación de células de varios enfermos, pero queda un largo camino por recorrer antes de que se pueda controlar la transformación de estas células en diferentes tejidos para trasplantes. **PD8 ID 3713**

El gerente de EEE, Venancio Rubio, marca el objetivo para toda la región: 'Una potencia instalada de 1.173 megavatios, más que la central nuclear de Trillo y varias veces más que la de Trillo'. Las mejoras tecnológicas están en el origen de un boom al que todavía queda mucho recorrido. El problema es la imposibilidad de almacenar la energía. 'Sin viento, no hay energía', dice Rubio, 'aunque cada día se investiga más para desarrollar máquinas más eficaces'. **PD1 ID 959**

La confirmación de la eficacia de esta tecnología proviene de una revisión sistemática de los tres ensayos clínicos realizados con neuroreflejo terapia, y ha corrido a cargo del Centro Cochrane Iberoamericano, con sede en Barcelona y dirigido por el epidemiólogo Xavier Bonfill. Es la primera vez que la Cochrane revisa una tecnología española. **PD3 ID 4204**

""Esta técnica ha demostrado ser eficaz, segura y efectiva [eficaz no sólo en los ensayos clínicos, sino en condiciones reales de utilización] cuando es aplicada por especialistas entrenados en unidades especializadas, por lo que las conclusiones sobre su efecto sólo son válidas en esas condiciones de aplicación"", explica Gerard Urrutia, primer autor de la revisión y miembro del Centro Cochrane Iberoamericano." **PD3 ID 4204**

La técnica empezó a desarrollarse en la década de 1990 en dos centros estadounidenses, el Memorial Sloan-Kettering Cancer Center y la Universidad de Emory, y los especialistas en radioterapia del cáncer la consideran el futuro de su disciplina. Se llama radioterapia con modulación de la intensidad (IMRT en sus siglas inglesas), y permite focalizar la radiación sobre el tumor y modular su dosis con una precisión sin precedentes, maximizando su eficacia anticancerosa y minimizando los daños en los tejidos adyacentes. En España ya hay media docena de equipos y, pese a su alto coste, el número crecerá sin duda en los próximos años. **PD3 ID 4206**

"García-Alejo, que lleva usando la técnica en el Ruber desde principios de 2000, enumera las aplicaciones que ya han demostrado su eficacia. Junto a los mencionados tumores cerebrales, cita el cáncer de próstata. "La IMRT permite subir mucho la dosis sin agravar los efectos secundarios -más bien los alivia-, y logra una tasa de curación superior al resto de tratamientos". **PD3 ID 4206**

El autómatas de King y Oliver formula hipótesis, diseña experimentos para evaluarlas, los hace sin demora, interpreta los resultados, ajusta sus teorías de acuerdo a ellos y repite el ciclo. La eficacia del robot es similar a la del mejor de nueve licenciados humanos en biología y ciencias de la computación que han hecho la misma investigación en paralelo. Lo que más puede interesar a los gestores ministeriales es que el autómatas no protesta cuando la beca se retrasa seis meses. **PD3 ID 4499**

-2.800 millones de dólares (2.300 millones de euros) para desarrollar técnicas más rápidas y eficaces de producción de vacunas de la gripe. Las vacunas se cultivan ahora en huevos de gallina, y los expertos quieren poner a punto cultivos en células. **PD4 ID 3433**

"A más de 800 kilómetros de la Tierra, un satélite de la serie NOAA de la NASA barre toda la superficie del planeta con sus sensores. Entre los millones de datos que registran sus instrumentos a bordo, la nave toma mediciones de la actividad clorofílica de la vegetación de cualquier punto del globo. Al día siguiente, a las afueras de Madrid, Federico González Alonso, jefe del laboratorio de teledetección del Centro de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), conecta su ordenador a Internet y se descarga la información transmitida por el satélite estadounidense para realizar un trabajo con el que apagar muchas llamas antes incluso de que aparezcan: el mapa mensual de los niveles de sequedad y del riesgo de incendios de todo el país. Como detalla este ingeniero de montes mientras enseña imágenes espaciales, "los satélites ofrecen un gran número de posibilidades para combatir las llamas; con ellos se puede mejorar la eficacia de las medidas contra los incendios, pero también evaluar de forma precisa los daños de las áreas quemadas para mejorar su recuperación". **PD4 ID 3417**

"Mi deseo es que se reduzca la brecha digital en nuestro país y que se garantice el desarrollo de la sociedad del conocimiento en España y el acceso a las tecnologías de la información de todas las personas, incluidas las pertenecientes a colectivos vulnerables. Para ello es necesario incrementar el nivel de competitividad de la economía española a través del uso eficaz de las tecnologías de la información. También es necesario aumentar la productividad de la pequeña y mediana empresa, que en estos momentos es de las más bajas de la Unión Europea, y fomentar la innovación y la inversión en I+D de los sectores público y privado. Desde Microsoft tenemos como objetivo para el próximo año seguir colaborando con todos los sectores para reducir la brecha". **PD4 ID 2893**

"Nuestro deseo es que las tecnologías de la información y la comunicación puedan acercar a todas las personas la información y la cultura que necesitan para ser más eficientes, más eficaces y, en definitiva, más felices en un mercado más equilibrado y sostenible. Quiero para el año que comienza que la investigación y desarrollo puedan

plasmar nuevas ideas y proyectos que ayuden a crear mayores oportunidades de crecimiento, procesos ágiles de negocio, administraciones públicas más eficaces y, en definitiva, una mejor comunicación que proporcione lazos de unión más estrechos entre las personas, las culturas, los negocios y los países¹⁰⁰." **PD4 ID 2893**

Las redes de fibra óptica han demostrado ser la forma más rápida y eficaz de transmitir datos de un punto a otro del planeta, lo que las ha convertido en la médula ósea de tecnologías como Internet, la telefonía internacional o las televisiones de cable. Ahora, gracias a un nuevo revestimiento que irá en el interior de los cables, servicios como la transmisión en tiempo real de vídeo y contenidos en 3D será cosa de milésimas de segundo. **PD5 ID 203**

Por otro lado, Bush dijo que su propuesta modernizará los sistemas de distribución de energía y destacó que EEUU «no puede satisfacer las necesidades energéticas del mañana con una infraestructura del ayer». Agregó que las nuevas tecnologías pueden convertir a la energía estadounidense en más limpia, barata y eficaz mediante una mejora en la calidad de las líneas de transmisión y de la conexión de productores y consumidores en todo el país. **PD5 ID 83**

A través de técnicas radiológicas de imagen como la resonancia magnética, la tomografía computerizada y la espectroscopía, un equipo del Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Berne (Suiza), en colaboración con el Instituto de Diagnóstico Radiológico, ha realizado 100 autopsias virtuales en los últimos tres años, y han comprobado que son igual de eficaces, e incluso superiores, al método tradicional. Esta semana, en la última Reunión Anual de la Sociedad Radiológica de Norte América, el doctor Michael Thali, director del Proyecto Virtopsia, ha presentado, entre otras, las autopsias de accidentes o crímenes. **PD6 ID 664**

«Se están diagnosticando tumores de próstata muy pronto, en los que podrían funcionar alternativas menos agresivas», señala Rodríguez Antolín. Así, en los últimos años se han unido a las dos terapias tradicionales otras cuatro nuevas alternativas, basadas en sofisticadas tecnologías y que prometen reducir los efectos adversos de los tratamientos clásicos. Lo cierto es que la que lleva más años demostrando su eficacia en el control del tumor y, por tanto, se ha convertido en patrón oro contra la enfermedad es la prostatectomía (extirpar la glándula mediante cirugía), de modo que el cuarteto recién llegado —crioterapia, braquiterapia, ultrasonidos y cirugía laparoscópica— ha de batirse y medir su eficacia con esta veterana. **PD6 ID 5033**

Asimismo, esta técnica es de las que tienen más experiencia en nuestro país y parece que, por ahora, es una de las pocas que han constatado su eficacia a largo plazo. Tal y como recuerda una revisión publicada en 'Cancer Practice' a finales de 2001, entre los pacientes con un cáncer de bajo riesgo, ha demostrado ser tan resolutiva como la cirugía. **PD6 ID 5033**

Así, parece que, más que desbancarse entre sí, cada terapia tiene su lugar y sería la más apropiada para ciertos tumores o determinados pacientes. «Hasta hace poco hacíamos lo mismo para los casos de enfermedad muy iniciales que para los avanzados. Ahora estamos viendo que en los primeros también podemos curar el cáncer siendo menos agresivos», señala Hernández. Para este especialista, presidente de la Sociedad Urológica Madrileña, «las nuevas tecnologías nos van a permitir modular e indicar a cada paciente qué tipo de técnica le puede resultar más eficaz». **PD6 ID 5033**

Ante estas cifras son los propios autores los que opinan que «las pacientes que reciben TSE pueden necesitar un ciclo adicional (usando un embrión congelado previamente) para tener las mismas oportunidades de llegar a conseguir descendencia que las que reciben más». Pero para los científicos esta desventaja es pequeña si se compara con el

riesgo asociado al embarazo múltiple. Owen K. Davis, del Centro de Medicina Reproductiva e Infertilidad, de la Universidad Cornell de Nueva York (EEUU), apunta en un editorial que acompaña al trabajo y que recoge el mismo número de la revista mencionada, que la educación de las pacientes sobre los problemas del embarazo múltiple y las mejoras en eficacia y seguridad de las técnicas de reproducción asistida, probablemente eleven la aceptación de la TSE en las candidatas adecuadas». Actualmente, las guías de estos tratamientos recomiendan limitar el número de cigotos transferidos en función de las características de cada paciente y de los ciclos. **PD7 ID 4671**

Klatt comentaba, asimismo, que los resultados de la investigación han sido menos espectaculares en el caso de tumores muy agresivos, es decir, los que se desarrollan con una gran rapidez, pero que la técnica es muy eficaz para frenar el desarrollo de tumores provocados por el envejecimiento. **PD7 ID 2789**

Esta semana, sin embargo, una empresa llamada MTI Micro Fuel Cells ha dado una sorpresa al anunciar una nueva tecnología de pila de combustible que no necesita eliminar el exceso de agua y que puede miniaturizarse para su uso en móviles o agendas. Se comercializará con el nombre de Mobion y estará disponible este mismo año para aplicaciones industriales. Es entre dos y 10 veces más eficaz que las antiguas baterías, pero para verla en portátiles, agendas y teléfonos habrá que esperar hasta el año 2006. **PD7 ID4695**

Cuesta imaginar la perplejidad con que varios científicos reunidos alrededor de Bigelow en 1949 debieron mirar aquel perro redivivo al que, habiendo tenido la circulación parada durante varios minutos, la vida le fue devuelta restableciendo su temperatura corporal. Bigelow seguramente ni se inmutó, pues llevaba estudiando a fondo la hipotermia desde sus años jóvenes como universitario, cuando decidió seguir los consejos de un profesor e investigar la eficacia y seguridad de dicha técnica. **PD8 ID 3804**

El texto enumera las diferentes técnicas que se utilizan en la actualidad, pero no quiere quedarse de nuevo obsoleto, por lo que recoge que las autoridades sanitarias podrán autorizar otras a nivel experimental y, cuando se constate que son seguras y eficaces, se incorporarán a la Ley mediante un real decreto aprobado por el Gobierno. **PD8 ID 3772**

5. CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y RIESGO

Mientras tanto la cultura popular va por sus propios derroteros. La visión que la mayoría de la gente tiene de la ciencia y la tecnología ya no depende tanto de las asignaturas que estudiaron en la escuela, cuanto de los mensajes que reciben a través de múltiples canales de comunicación. Mensajes casi siempre asociados con problemas que sacuden a la opinión pública: catástrofes naturales o industriales, riesgos de accidentes derivados de las tecnologías más avanzadas, nuevas opciones disponibles para el control de la reproducción humana. **PD1 ID 757**

1761 16/10/2003

Ciencia y tecnología: evaluar los riesgos

El debate sobre los peligros del progreso se desplaza hacia el reconocimiento de una necesaria circunspección DE LA CONFRONTACIÓN SOBRE las virtudes y los peligros del progreso científico y tecnológico, el debate se está desplazando hacia el reconocimiento de una necesaria circunspección. Los apologeticos aceptan que hay límites. Los críticos, que deben proponer soluciones. La discusión se centra en la naturaleza de esta prudencia y la manera de apreciar los riesgos. **PD2 ID 1761**

"Joy, Kurzweil, Sterling y Caruso, parecen estar de acuerdo sobre la necesidad de ser prudentes en materia de desarrollo científico y tecnológico. Este consenso abre nuevas dificultades. Los problemas del futuro, que Joy plantea sin dar respuesta, deben su complejidad al hecho de que ""carecemos de datos históricos para evaluar esos riesgos"", explica Denise Caruso. La problemática a la que ella se dedica consiste en encontrar un método para ""evaluar los riesgos futuros"". Nada que ver con la futurología pero podría ser más importante." **PD2 ID 1761**

P. ¿No es un riesgo enfocar excesivamente el programa científico en la búsqueda de vida? **PD1 ID 880**

Asegurar riesgos de acuerdo con pruebas genéticas supone establecer una división de origen entre las personas difícilmente defendible. Asegurar a partir del rigor estadístico o de dolencias o hábitos de vida es razonable. No lo parece, en cambio, hacerlo a partir de la lectura genética del acta de nacimiento, y menos a medida que la ciencia vaya descifrando las conexiones del código genético y el desarrollo de determinadas enfermedades. Desaparecería en muchos casos el concepto de riesgo al que se hace frente mediante un seguro para sustituirlo por algo próximo a la certeza. **PD2 ID 1355**

Ahora que cada A, G, C y T ocupa su lugar exacto en la enorme ristra de 3.000 millones de letras que constituye el genoma humano, y mientras los científicos de todo el mundo empiezan a explotar la mayor base de datos que la biología ha producido en toda su historia, el resto de la sociedad -médicos y pacientes, empresas farmacéuticas y gestores públicos, aseguradoras y aspirantes a asegurados, empleadores e individuos predispuestos a causar baja laboral- se enfrenta a un alud de oportunidades ciertas, riesgos cuantificables y decisiones complicadas. **PD2 ID 1581**

"Las principales publicaciones científicas del mundo, donde los investigadores dan a conocer sus descubrimientos más descolantes, se han unido en una declaración conjunta en la que manifiestan su preocupación por el riesgo de que la ""buena ciencia"" pueda caer en las manos equivocadas y sirva para crear armas biológicas, y se comprometen a asumir reglas de autogobierno para atenuar este peligro. La declaración ha sido presentada en la reunión anual de la Sociedad Americana para el Avance de la Ciencia que se celebra en Denver con participación de más de 6.000 científicos. La cuestión es extremadamente delicada para la comunidad científica y para el avance de la investigación, que tiene en la libre circulación de la información detallada un pilar fundamental. A la declaración, presentada en Denver, se han adherido organizaciones científicas e investigadores. En total son ya 32 los firmantes del acuerdo -incluidas las revistas Science, Nature y Proceedings, ésta última de la Academia Nacional de Ciencias-, que propone una vigilancia específica por motivos de bioseguridad sobre los artículos que reciben para su publicación, su modificación si se considera conveniente e, incluso, la no publicación de los mismos en casos extremos." **PD2 ID 1517**

"Pese a que en el debate se hizo hincapié en que este problema venía incubándose desde hace tiempo, los impulsores del documento afirman: ""La preocupación por el riesgo de que la buena ciencia caiga en malas manos saltó al primer plano tras los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001"". Tras aquel ataque terrorista, Bush anunció medidas para limitar la libre información de la investigación, lo que fue recibido con alarma por parte de la comunidad científica, y no se concretó en normas específicas de ámbito general. El envío de ántrax por correo y el pánico que generó en EE UU disparó las alarmas sobre esta cuestión." **PD2 ID 1517**

Tal vez el nudo gordiano de la cuestión estribe en que no acaba de saberse a ciencia cierta -y nunca mejor dicho- dónde nos va a llevar ese tren de las biotecnologías, que siempre se mueve en el marco de la incertidumbre y el riesgo. Si a esa estación en que

todos los seres humanos tendrán alimentos suficientes para acabar con el hambre, ahorrando además en pesticidas, consumiendo productos de mayor calidad, con prácticas agrícolas más sostenibles que reduzcan la erosión del suelo y beneficien al medio ambiente, y a las generaciones futuras, elevando la producción de los países en desarrollo. O, por el contrario, a una estación donde las principales beneficiarias serán las grandes empresas monopolísticas, localizadas sobre todo en los países ricos, que cobrarán a los pobres sumas impagables por el uso de patentes, se cuidarán bien poco de la contaminación ambiental, llenarán el mercado de alimentos no sólo insípidos, sino en ocasiones dañinos, a corto o largo plazo, y obligarán a los consumidores a comer sólo productos transgénicos, porque expulsarán del mercado a los convencionales. **PD3 ID 4300**

R. Hay que implicar a la ciudadanía formada en este debate y que sea la propia sociedad informada la que decida qué usos de los descubrimientos científicos son aceptables. Pero este mismo dilema se plantea también sobre el uso correcto o incorrecto de los medios de comunicación, del ocio y de otros aspectos de nuestra sociedad. Para dirimir qué es correcto y qué no, y para conocer los riesgos, necesitamos sobre todo educación de calidad. En ello debe implicarse la escuela, los medios de comunicación, el mundo académico y los propios científicos. **P4 ID 3399**

'Los inventores de enfermedades'. Ediciones Destino. Científico y periodista, Jörg Blech ha sido redactor médico y científico de las revistas 'Stern' y 'Zeit', así como de 'Der Spiegel'. En este ensayo, del que se publica un extracto, explica cómo médicos y empresas farmacéuticas se confabulan para hacer negocios inventando o exagerando riesgos sanitarios. **PD4 ID 2914**

564 24/09/2003 Manifiesto científico contra la clonación reproductiva
LONDRES.- Un grupo formado por algunas de las academias científicas más importantes del mundo ha pedido a la Organización de las Naciones Unidas (ONU) que prohíba la clonación reproductiva de seres humanos. Apuntan como razones que «ésta no es segura, por lo que ningún científico responsable la realizaría asumiendo los enormes riesgos que supone». Sin embargo, no se oponen al uso de la clonación por motivos terapéuticos, es decir, para obtener células madre con las que podrían tratarse diversas enfermedades./ NEW SCIENTIST **PD6 ID 654**

389 15/04/2003 Genética: un futuro cargado de esperanzas... y de peligros
El Consorcio Internacional sobre Genoma Humano anunció ayer que ha completado el 99,99% del código genético, es decir, ha descifrado la práctica totalidad de la información que almacenan nuestras células y que es el manual de instrucciones para la construcción de la vida. Los científicos embarcados en este proyecto público liderado por seis países ya conmocionaron al mundo cuando en junio de 2000 anunciaron que habían decodificado un 97% del genoma. Conocido para entonces lo más difícil, el método para hacerlo, era ya sólo cuestión de tiempo -y de un trabajo más arduo que imaginativo- completar la secuencia por medio de potentes ordenadores. Y han aprovechado estas fechas, cuando la comunidad científica se apresta a celebrar el 50 aniversario del descubrimiento del ADN, para hacer el anuncio no falto de espíritu comercial del desciframiento de ese 3% que restaba. Ahora, desde ayer, el hombre tiene ante sí una fotografía exacta de su mapa genético. Y le queda por delante lo más difícil, que es traducir esa magna enciclopedia escrita en un lenguaje abstruso. Los expertos consideran que esa labor durará décadas, pero podrá aportar conocimientos insospechados que ayudarán a prevenir y curar graves enfermedades y mejorarán la calidad de vida. Estamos, pues, en la frontera de un nuevo mundo lleno de esperanza, pero al que acechan graves peligros, como es el riesgo de la privatización o el uso comercial de un patrimonio que es propiedad de todos, o el más que evidente temor a que se traspase la frontera de la ética en los experimentos científicos. Eso sin ignorar que se pueda hacer un mal uso de la información genética que se tenga sobre

las personas. Los últimos años muestran que, a medida que se avanza en los saberes técnicos sobre genética, no hacen sino aumentar también los dilemas y la confusión social sobre el buen uso de esos conocimientos. **PD6 ID 389**

"El último dislate viene de la mano de quienes claman por hacer ostentación de nuestra libertad ilimitada para elegir el sexo del bebé y asegurarnos así que vamos a ser padres anormales de un hijo sano y normal, o bien para equilibrar la sufrida demografía del hogar. La elección se garantiza en un porcentaje altísimo separando espermatozoides machos y hembras y fecundando el óvulo posteriormente mediante inseminación artificial, y se asegura sin apenas margen para el error mediante la manipulación directa de embriones. Todo ello, y mientras no se socialice el procedimiento o se dé con la pastilla que abarate los costes, se puede conseguir por algo menos de tres mil euros. No se trata de meras expectativas y riesgos tecnológicos, sino que por primera vez estamos siendo capaces de alterar al ser humano y de rediseñarlo genéticamente. Hemos identificado progreso con progreso tecnológico, hemos dejado de santificar las fiestas para hacer santa a la Ciencia; la técnica nos dice, como falso profeta, que todo irá bien cuando debiera limitarse a asegurar que todo irá un poco mejor si las cosas salen bien; hemos atiborrado nuestras pantallas de promesas de salvación, seguridades totales, libertades duraderas y nos atrevemos a decir que quien se oponga a un progreso a cualquier precio es un enemigo del progreso." **PD6 ID 384**

Los críticos, sin embargo, se muestran inflexibles. «Todo esto es muy peligroso. Es mala ciencia y una mala idea», advierte el doctor Hugh Montgomery, profesor de genética en la University College de Londres. «Sencillamente, no tenemos información suficiente para relacionar con un gen el riesgo de padecer una enfermedad. La situación es mucho más compleja y, simplemente, no sabemos cómo interaccionan entre sí los genes». **PD6 ID 278**

293 10/01/2003 Un informe denuncia que la industria alimentaria se ha 'infiltrado' en la OMS SALUD / Las empresas del sector sitúan a científicos proclives a sus intereses en esta organización / Realizan informes que minimizan el riesgo de consumir grasas y azúcares SARAH BOSELEY. The Guardian / EL MUNDO **PD6 ID 293**

El heredero de la Corona británica señala que algunos de los trabajos de esta ciencia pueden tener «beneficios fundamentales para la sociedad», pero advierte de posibles riesgos. «Descubrir los secretos del Universo es una cosa, asegurar que esos secretos son utilizados de forma prudente y apropiada es otra», puntualiza el Príncipe de Gales, quien no obstante reconoce que se trata de «un triunfo del ingenio humano». **PD7 ID 2664**

4739 10/12/2005 POLÉMICA Una de las revistas médicas más prestigiosas, 'The New England Journal of Medicine', ha acusado al fabricante del antiinflamatorio Vioxx (rofecoxib), el laboratorio Merck Sharp & Dohme, de haberle ocultado datos sobre sus riesgos cardiovasculares en un estudio que la publicación científica recogió en sus páginas en 2000. Según sus responsables, el fabricante de Vioxx (un moderno analgésico retirado el año pasado) conocía tres muertes por infarto y varios problemas cardiovasculares que fueron omitidos de la copia final del ensayo, conocido como VIGOR (su acrónimo en inglés). Esta grave recriminación puede resultar clave en las 6.500 demandas que se han presentado en EEUU contra el medicamento, pues minará la defensa de la compañía en estos casos. **PD8 ID 4739**

Algunos expertos, sin embargo, consideran que esto podría implicar una inaceptable comercialización del cuerpo, ya que abriría la puerta a la posibilidad de que algunas mujeres donaran sus óvulos a los científicos a cambio de dinero. Los más críticos acusaron ayer a Wilmut de convertir a los óvulos humanos y las mujeres donantes en mercancías y advirtieron de que antes de considerar la donación, deberían informarse

sobre los riesgos para la salud, dado que el procedimiento implica un proceso de hiperestimulación ovárica que puede ser doloroso. **PD8 ID 3691**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha puesto negro sobre blanco su opinión sobre los alimentos transgénicos. En 20 respuestas a 'las preocupaciones de una cantidad de Estados', afirma que 'no se han demostrado riesgos para la salud humana en aquellos países en que están comercializados'. Añade que antes de eso se han evaluado minuciosamente y que los cultivos tradicionales nunca se vigilan con tanto rigor. Sí ve un 'riesgo real' de que afecten al medio ambiente, ya que los genes introducidos pueden saltar a otros cultivos. Un organismo modificado genéticamente (OGM o transgénico) es aquel al que se le ha modificado su ADN. Con técnicas de ingeniería genética, se le introduce un gen, que es un trozo de ADN responsable de la síntesis de una proteína. El objetivo es que esa proteína confiera a la planta alguna propiedad: mayor resistencia a las plagas e infecciones, o que soporte una mayor cantidad de herbicidas. Así, mejora el rendimiento de los cultivos. **PD1 ID 4600**

Tras las voces del PP que defienden que la energía nuclear tiene futuro, el PSOE mantiene su rechazo de esta fuente energética no sólo por los riesgos asociados a su funcionamiento, sino también por la falta de solución técnica al problema de los residuos de alta actividad que genera. En cualquier caso no hizo mayores precisiones sobre la 'gradual desaparición' de dicha energía más allá de mostrarse contrario a la ampliación de la actividad de las centrales ahora en funcionamiento. **PD1 ID 925**

Es esta observación rigurosa la que ha llevado a los científicos a asegurar que no se han encontrado efectos adversos para la salud de las emisiones artificiales de campos electromagnéticos (la luz solar también produce campos electromagnéticos) cuando se mantienen por debajo de los niveles máximos permitidos. 'No podemos decir que las emisiones de radiofrecuencia son inocuas', insistió el experto de la Comisión Europea, catedrático de Medicina en la Universidad de Valladolid e investigador del CSIC, Juan Represa, 'porque el dogma va en contra de la propia naturaleza de la ciencia, que siempre se cuestiona todo'. Según Represa, actualmente se está produciendo una sobrevaloración del riesgo de las emisiones asociadas a las antenas de telefonía porque la falta de información lleva a los ciudadanos a exigir una respuesta del tipo 'blanco o negro' que los expertos no pueden dar: 'Siempre tenemos que matizar la respuesta', aseguró. **PD1 ID 721**

Nunca en España había nacido una proporción tan grande de mellizos, trillizos y cuatrillizos. Ni tampoco se habían registrado tantos partos prematuros. Actualmente 15 de cada 1.000 embarazos derivan en un parto de gemelos, el doble que hace 10 años. El caso de los trillizos es todavía más espectacular: su frecuencia se ha multiplicado por siete. Y todo ello como resultado de la proliferación de las técnicas de reproducción asistida. Ahora, los médicos tratan de poner freno a esta tendencia para evitar que las mujeres que se someten a estas técnicas de reproducción asistida tengan que afrontar embarazos múltiples que, a pesar de su buena aceptación social, representan un riesgo demasiado alto para las madres y los bebés. **PD2 ID 1573**

""Hay riesgos importantes en esta sociedad que estamos construyendo, como crear consumidores de tecnología y no ciudadanos que participen en la comunidad. También existe el riesgo del monopolio y de una homogeneización cultural"", afirmó Louise Lassonde, directora del Grupo Sociedad Civil para la cumbre mundial." **PD2 ID 1550**

Los versos componen una especie de biografía negra de Darwin. No la de sus éxitos científicos, sino la de sus miedos filosóficos: el vértigo de quien tiene en su mano el arma perfecta para matar a Dios y se asusta antes de apretar el gatillo. No es que esto no se haya contado, pero nunca ese punto de vista había venido avalado por la verdad poética. 'Charles Robert Darwin (1809-1882)' es uno de los 60 poemas contenidos en Los

elixires de la ciencia, el último libro del inclasificable intelectual alemán Hans Magnus Enzensberger (Baviera, 1929). El tomo se completa con media docena de ensayos sobre la cultura matemática, los riesgos de la mecanización, los profetas de lo digital, las nuevas catedrales paganas (como los aceleradores de partículas, de dimensiones más geográficas que arquitectónicas) y las rabiosas ciencias de la complejidad, la genética y la ingeniería de tejidos. **PD2 ID1168**

""Ésta es una elección in extremis, cuando ya no hay otras alternativas. La mayor complicación es distinguir, dentro de la sopa de células que se extraen, las espermátides. Por ejemplo, resulta fácil confundir las espermátides redondas con los linfocitos"" , señala Josep Santaló. Además, la técnica presenta algunos riesgos genéticos." **PD3 ID 4019**

Es una técnica ya ideada hace tiempo y pensada para mujeres en edad reproductiva avanzada. Pero se frenó por una serie de efectos inexplicables. Consiste en coger el citoplasma de un ovocito de una donante joven, aspirarlo y transferirlo al citoplasma de un ovocito viejo, el de la receptora. Con ello se consigue que sea hijo de la mujer receptora y se le aporta maquinaria para producir la energía y superar las primeras fases de la gestación. En los casos que se realizó se transfirió sólo el 5% del citoplasma. El riesgo, no demostrado, serían la transferencia de algunas enfermedades mitocondriales, como ocurrió con una serie de casos de síndrome de Turner. En la actualidad, no se practica. **PD3 ID 4019**

"El último dislate viene de la mano de quienes claman por hacer ostentación de nuestra libertad ilimitada para elegir el sexo del bebé y asegurarnos así que vamos a ser padres anormales de un hijo sano y normal, o bien para equilibrar la sufrida demografía del hogar. La elección se garantiza en un porcentaje altísimo separando espermatozoides machos y hembras y fecundando el óvulo posteriormente mediante inseminación artificial, y se asegura sin apenas margen para el error mediante la manipulación directa de embriones. Todo ello, y mientras no se socialice el procedimiento o se dé con la pastilla que abarate los costes, se puede conseguir por algo menos de tres mil euros. No se trata de meras expectativas y riesgos tecnológicos, sino que por primera vez estamos siendo capaces de alterar al ser humano y de rediseñarlo genéticamente. Hemos identificado progreso con progreso tecnológico, hemos dejado de santificar las fiestas para hacer santa a la Ciencia; la técnica nos dice, como falso profeta, que todo irá bien cuando debiera limitarse a asegurar que todo irá un poco mejor si las cosas salen bien; hemos atiborrado nuestras pantallas de promesas de salvación, seguridades totales, libertades duraderas y nos atrevemos a decir que quien se oponga a un progreso a cualquier precio es un enemigo del progreso." **PD6 ID 384**

2664 12/07/2004 El príncipe Carlos advierte del riesgo de la nanotecnología El príncipe Carlos de Inglaterra ha advertido de los riesgos que tiene el desarrollo de la nanotecnología y ha pedido que esta nueva ciencia, basada en la creación de dispositivos de tamaño minúsculo, sea utilizada de forma «prudente y adecuada», según un artículo publicado en el dominical The Independent on Sunday. **PD7 ID 2664**

El nacimiento de niños con dotación genética de tres progenitores ya es una realidad. En EEUU han nacido 30 infantes con dos madres y un padre, 15 de ellos en el Instituto de Reproducción de Nueva Jersey. La técnica se conoce como transferencia ooplásmica y consiste en utilizar dos óvulos distintos para crear uno nuevo que es fecundado in vitro por un espermatozoide. Para ello, se procede a la inyección del citoplasma del óvulo de una donadora fértil en el de una infértil. Como consecuencia de este proyecto se produce la transferencia de mitocondrias desde la donante (de ahí la presencia de genes de tres progenitores). A raíz de la aplicación de técnicas como ésta (prohibida ya desde 2002 por la Agencia del Medicamento de EEUU), se han alzado voces desde dentro de la comunidad científica que expresan la preocupación por la expansión de métodos que no

han demostrado su seguridad. En este sentido, Allan Templeton comentaba en un editorial publicado en 'The New England Journal of Medicine': «los aspectos éticos que rodean a los hijos con dos o tres padres es un hecho que hay que tener muy en cuenta, pero todavía es más importante investigar los riesgos que pueden estar asociados a estas técnicas». **PD7 ID 4849**

3744 30/05/2005

Hacienda y nuestro déficit informático

El Gobierno acaba de recibir un demoledor informe del Consejo Asesor para las Telecomunicaciones, en el que se advierte de que «España está expuesta a un elevado riesgo de exclusión digital y marginación de la economía del conocimiento», debido a nuestras carencias en tecnología y capacitación, así como en utilización de Internet y de las soluciones informáticas. El Gobierno piensa utilizar este informe como base de un ambicioso plan de informatización de la vida empresarial y económica. Pues bien, para empezar, la Administración es la primera que debería salir de su rutina y dar ejemplo. Y la actual campaña del IRPF está ilustrando sus carencias. En efecto, Hacienda obliga este año a incluir la referencia catastral del domicilio fiscal del contribuyente en la declaración...¡pero es casi imposible localizar completa y sin errores esa referencia -un código alfanumérico de hasta 22 caracteres- en la Dirección General del Catastro! Y ésta, claro está, pertenece a Hacienda. De ahí las quejas de contribuyentes y gestores administrativos. Y es que en nuestro país es a menudo enorme la distancia entre los reglamentos que pretenden ser modernos y la realidad de una Administración anticuada. **PD8 ID 3744**

Asimismo, el informe repasa la forma en que los menores se acercan a estas tecnologías hasta convertirse en expertos usuarios y, finalmente, señala los riesgos y oportunidades del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) por los menores. **PD8 ID 3845**

Códigos de los periódicos (Primary Documents)

PD1: El País 2002	PD5: El Mundo 2002
PD2: El País 2003	PD6: El Mundo 2003
PD3: El País 2004	PD7: El Mundo 2004
PD4: El País 2005	PD8: El Mundo 2005

Índice de Figuras

- Fig. 1 La interfaz CTS (p.21)
- Fig. 2.1 Evolución anual por diario de las noticias de ciencia y tecnología (p.48)
- Fig. 2.2 Distribución temporal de textos científico-tecnológicos en los dos periódicos (p.49)
- Fig. 2.3 Distribución temporal por periódico de textos científico-tecnológicos (p.50)
- Fig. 2.4 Representación de la clasificación de los textos por palabras (p.53)
- Fig. 2.5 Representación por periódico de la clasificación de los textos por palabras (p.54)
- Fig. 2.6 Porcentaje de noticias científicas que aparecen en portada (p.55)
- Fig. 2.7 Porcentaje por periódico de noticias científicas que aparecen en portada (p.55)
- Fig. 2.8 Frecuencia por periódico de los diversos tipos de textos periodísticos (p.57)
- Fig. 2.9 Distribución por periódico de los diversos tipos de textos periodísticos (p.57)
- Fig. 2.10 Frecuencia de textos científico-tecnológicos por secciones en los dos diarios (p.60)
- Fig. 2.11 Representación de textos científico-tecnológicos por secciones en los dos diarios (p.61)
- Fig. 2.12 Frecuencia de portadas de las diferentes piezas periodísticas (p.62)
- Fig. 2.13 Frecuencia de portadas de las diversas secciones (p.63)
- Fig. 2.14 Frecuencia de portadas por la extensión de los textos científicos (p.64)
- Fig. 2.15 Distribución de la cultura científica entre las secciones y los tipos de textos (p.65)
- Fig. 3.1 Porcentaje de valores positivos y valores negativos publicados en los diarios (p.87)
- Fig. 3.2 Frecuencia de valores positivos y negativos publicados en los dos diarios (p.88)
- Fig. 3.3 Evolución anual de los valores positivos asociados a la CyT (p.89)
- Fig. 3.4 Evolución anual de los valores negativos asociados a la CyT (p.91)
- Fig. 3.5 Distribución de los valores positivos en los tipos de textos periodísticos (p.93)
- Fig. 3.6 Distribución de los valores negativos en los tipos de textos periodísticos (p.94)
- Fig. 3.7 Representación de los valores positivos en las secciones (p.95)
- Fig. 3.8 Representación de los valores negativos en las secciones (p.95)

Índice de Tablas

- Tabla 2.1 Ficha técnica de la investigación (2002-2005) (p.38)
- Tabla 2.2. Estimación entre los textos periodísticos de cultura científica y el total de textos publicados entre 2002 y 2005 (p.39)
- Tabla 2.3 Nivel de interés e información respecto a una serie de temas (p.40)
- Tabla 2.4 Información sobre Ciencia y Tecnología en los medios (p.41)
- Tabla 2.5 Nivel de confianza en los contenidos científicos según los medios (p.42)
- Tabla 2.6 Días sin ningún texto relacionado con la cultura científica (p.46)
- Tabla 2.7 Frecuencia de textos de ciencia y tecnología por año (p.47)
- Tabla 2.8 Frecuencia ordenada de los meses con mayor presencia científica (p.51)
- Tabla 2.9 Frecuencia ordenada de los días con mayor presencia científica (p.51)
- Tabla 2.10 Clasificación de los textos por número de palabras (p.52)
- Tabla 2.11 Frecuencia y porcentaje de textos por géneros periodísticos (p.56)
- Tabla 2.12 Tabla de las categorías unificadas de las diversas secciones (p.58)
- Tabla 2.13 Distribución de la cultura científica en las secciones (p.59)
- Tabla 2.14 Frecuencia por diario de portadas que tienen las piezas periodísticas (p.62)
- Tabla 2.15 Distribución de portadas y secciones en los dos diarios (p.64)
- Tabla 3.1 Listado de las Universidades más citadas en la prensa (p.72)
- Tabla 3.2 Universidades nacionales más citadas en la prensa (p.73)
- Tabla 3.3 Universidades extranjeras más citadas en la prensa (p.73)
- Tabla 3.4 Porcentaje de citación por periódico de las Universidades nacionales (p.74)
- Tabla 3.5 Porcentaje de citación por periódico de las Universidades extranjeras (p.74)
- Tabla 3.6 Porcentaje de citación en los medios de las revistas nacionales (p.75)
- Tabla 3.7 Porcentaje de citación en los medios de las revistas extranjeras (p.76)
- Tabla 3.8 Porcentaje de citación de las revistas nacionales por periódico (p.78)
- Tabla 3.9 Porcentaje de citación de las revistas extranjeras más destacadas por periódico (p.79)
- Tabla 3.10 Porcentaje de temas aparecidos en los periódicos (p.80)
- Tabla 3.11 Grado de asociación de los términos con la ciencia y la tecnología (p.82)
- Tabla 3.12 Balance aspectos positivos y negativos de la Ciencia y la Tecnología (p.83)
- Tabla 3.13 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT (p.89)
- Tabla 3.14 Porcentaje de los valores negativos asociados a la CyT (p.90)
- Tabla 3.15 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT en los dos diarios (p.91)
- Tabla 3.16 Porcentaje de los valores negativos asociados a la CyT en los dos diarios (p.92)
- Tabla 3.17 Porcentaje de los valores positivos asociados a la CyT en portada (p.92)

